

NIMB

美蓓亚三美滚珠轴承综合样本 PRECISION BALL BEARING PRODUCTS



目录

1. 技术解说	
1-1 轴承种类	4
1-2 名称和符号	6
1-3 公称符号	7
1-4 轴承的选型	
①选型流程	10
②机器的构造、要求的功能、使用环境	12
③材料	13
④金属、橡胶防尘盖	14
⑤保持架	15
⑥额定负载和寿命	16
⑦公差和等级	20
⑧测量方法	24
⑨内部游隙	26
⑩配合	27
⑪轴和轴承室的设计	29
⑫预压	30
⑬位移	32
⑭扭矩	33
⑮强制旋转产生的振动	34
⑯噪音	36
⑰树脂零件的组合	37
⑱润滑剂	38
1-5 轴承的使用	40
1-6 故障现象和原因、对策	44
2. 尺寸表	
●径向深沟滚珠轴承	
公制尺寸：基本型（轴承钢）	48
公制尺寸：基本型（不锈钢）	52
公制尺寸：法兰型（轴承钢、不锈钢）	56
公制尺寸：止动环型（轴承钢）	60
●轴向滚珠轴承	
公制尺寸：基本型（不锈钢）	61
●径向深沟滚珠轴承	
英制尺寸：基本型（轴承钢、不锈钢）	62
英制尺寸：法兰型（轴承钢、不锈钢）	64
3. 其他产品	66
4. 名词	68
5. 附表	70
6. 营业网点	
日本营业网点一览	74
海外营业网点一览	75
7. 生产基地	76

1



技术解说

1-1 轴承种类

美蓓亚三美集团制造的滚动滚珠轴承主要是单列径向滚珠轴承。

除了开放型径向滚珠轴承外还有带金属及橡胶防尘盖的类型,可以有效减少异物进入及润滑脂泄漏。

此外,还有便于在轴承室上安装的法兰型、止动环型以及极薄型滚珠轴承、轴向滚珠轴承、特殊轴承等。



径向滚珠轴承 (R-、L-、RI-)

特点: 径向滚珠轴承中最具代表性的类型

除了径向负载,还可承受两个方向的轴向负载

型式: 开放型、防尘盖型、密封圈型

尺寸: 公制尺寸、英制尺寸



法兰型径向滚珠轴承 (RF-、LF-、RIF-)

特点: 径向滚珠轴承的外圈一侧设有法兰

轴承室安装时,轴方向的定位更容易

型式: 开放型、防尘盖型、密封圈型

尺寸: 公制尺寸、英制尺寸

※轴承标准材料为不锈钢



止动环型径向滚珠轴承 (RNR-、LNR-)

特点: 在径向滚珠轴承的外圈一侧设有止动环

轴承室安装时,轴方向的定位更容易

型式: 开放型、防尘盖型

尺寸: 公制尺寸

※轴承标准材料为轴承钢

极薄型滚珠轴承 (A-)

特点：相对于外径,内径比一般径向滚珠轴承大的类型

型式：开放型、防尘盖型

尺寸：公制尺寸

※轴承标准材料为不锈钢



推力滚珠轴承 (T-)

特点：耐轴向负载的类型

型式：带轨道槽、不带轨道槽

尺寸：公制尺寸

※轴承标准材料为不锈钢



特殊轴承 (AS-)

特点：外圈外周经过加工,具备附加功能的轴承

类型：在外周有沟槽设计或装有橡胶圈的产品等

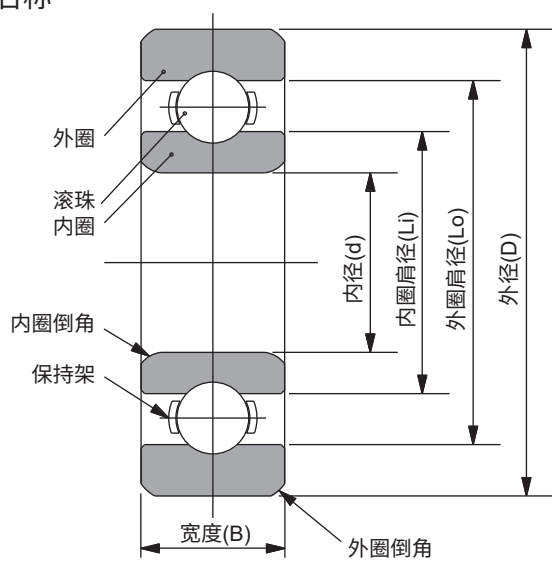


1-2 名称和符号

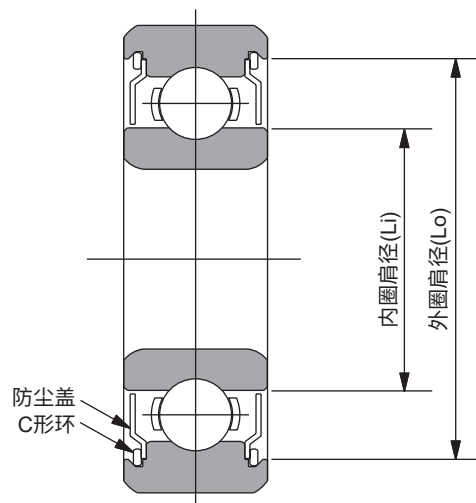
滚动滚珠轴承主要由内外圈(轨道圈)、滚珠(滚动体)、保持架构成。此外,还有金属防尘盖,橡胶防尘盖,法兰型,止动环型的产品。

滚动滚珠轴承的构成零件及名称

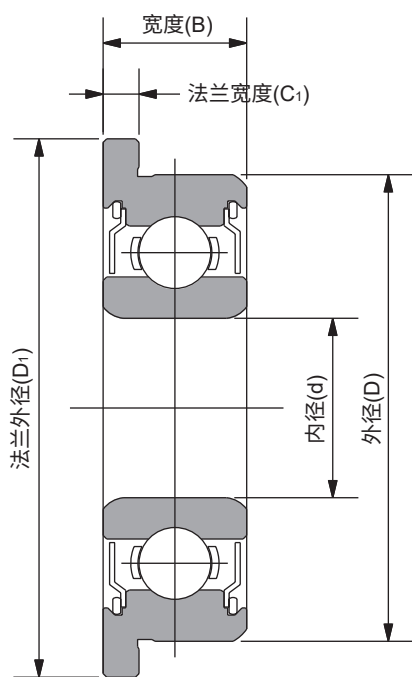
各部位名称



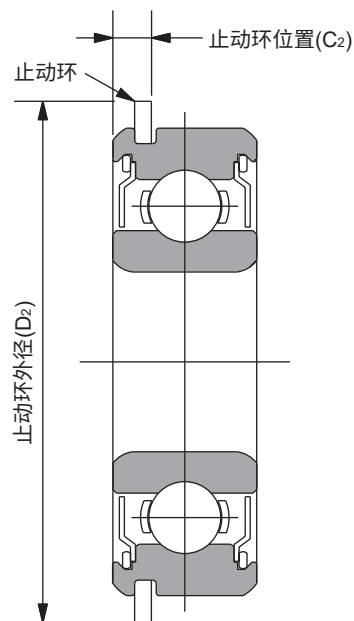
基本型



防尘盖型



法兰型



止动环型

1-3 公称符号

公称符号由型号和规格名称构成。

NMB 公称符号是美蓓亚三美特有的公称方式。JIS 公称符号是参考 JIS B 1513 规定的公称方式而制定的。

| NMB 公称符号 |

型号					
基本符号			辅助符号		
材料符号	系列符号	尺寸符号	防尘盖·密封符号	噪音等级·特殊符号	保持架符号
详情 第 13 页	—	—	第 14 页	—	第 15 页
举例 DD	R-	1560	ZZ	MT	R
无符号 SUJ 2 或与之相当的轴承钢 DD 马氏体不锈钢 CE 滚道圈: SUJ 2 或与之相当的轴承钢 滚珠: 陶瓷	■ 径向滚珠轴承(公制) R-(RF-) 厚壁型(带法兰) L-(LF-) 薄壁型(带法兰) A- 超薄壁型 RNR- 止动环厚壁型 LNR- 止动环薄壁型 ■ 径向滚珠轴承(英制) RI- 全部英制型 (R-) ※用于英制型中的一部分 RIF- 法兰型 ■ 推力滚珠轴承 T- ■ 特殊型 AS- 特殊形状型	按外径尺寸 - 内径尺寸的顺序排列表示。 例) 公制尺寸 1560 外径 15mm 内径 6mm 例) 英制尺寸 418 外径 4/16 英寸 内径 1/8 英寸 X 内部设计符号 内部设计不同时,在基本符号后添加该符号。 例) 1560X2 外径15mm 内径 6mm 内部设计X2型	无符号 开放型 Z 金属防尘盖(开口环固定) H 金属防尘盖 K 金属防尘盖 S 橡胶防尘盖、非接触式 D 橡胶防尘盖、接触式 安装在两侧时重复表示。 例) ZZ、DD 等	MT 低噪音电机规格 SD 特殊设计规格 W 比标准宽度宽 Y 比标准宽度窄	R 波形保持架(钢板) H 冠形保持架(钢板) MN 树脂保持架(聚酰胺加入强化材料) ※还有其他树脂材料的树脂保持架。
规格名称					
等级符号	游隙符号	润滑剂符号	润滑脂加注量符号		
第 20 页	第 26 页	第 38 页	第 38 页		
P0	P25	LY121	L		
公制尺寸系列 P0 JIS 0 级 P5 JIS 5 级 英制尺寸系列 A1 ABEC 1 A3 ABEC 3P A5 ABEC 5P	径向游隙 P13 2.5μm ~ 7.5μm P24 5.0μm ~ 10.0μm P25 5.0μm ~ 12.5μm P58 12.5μm ~ 20.0μm ※表示方法 将半径方向的下限、上限尺寸转换为英制数值表示。 例) 径向游隙 5.0μm ~ 12.5μm 时 转换为英制尺寸为 →0.0002in ~ 0.0005in 用该数值表示为 “P25”。	润滑剂种类 LO 润滑油 LG 润滑脂 LY 润滑脂或润滑油 LD 无润滑剂	无符号 标准加注量 25% ~ 35% X 5% ~ 10% L 10% ~ 15% T 15% ~ 20% H 40% ~ 50% J 50% ~ 60%	注 1 加注量以相对于内部空间体积的比率来表示。 注 2 部分微型尺寸轴承的加注量会有所修正。	

1-3 公称符号

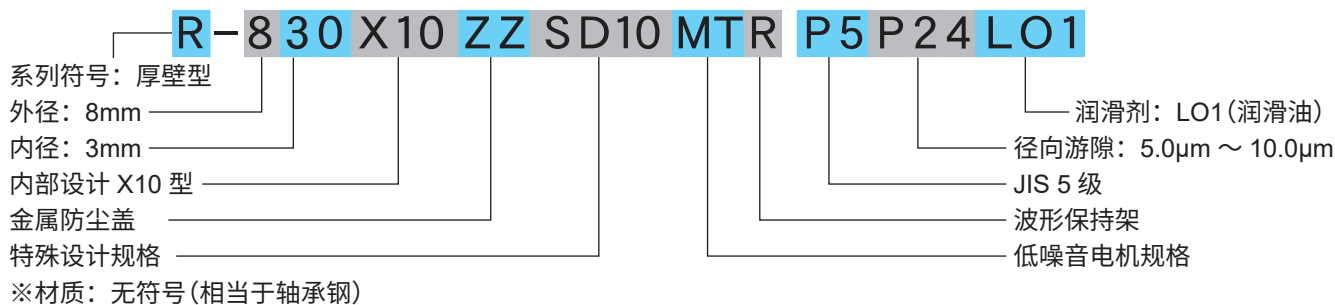
| JIS 公称符号 |

型号					
基本符号			辅助符号		
材料符号	系列符号	内径符号	保持架符号	防尘盖符号	特殊符号
详情 第 13 页	—	—	第 15 页	第 14 页	—
举例 无符号	60	8	无符号	ZZ	NR
无符号 SUJ 2 或与之相当的 轴承钢 CE 轨道圈： SUJ 2 或与之相当的 轴承钢 滚珠： 陶瓷	60 62 63 } 单列深沟滚珠 轴承	5 内径 5mm 6 内径 6mm : 00 内径 10mm 01 内径 12mm X 内部设计符号 内部设计不同时,在基本 符号后添加该符号。	无符号 波形保持架 (钢板) MN 树脂保持架 (聚酰胺加 入强化材料) ※还有其他树脂材料的 树脂保持架。	无符号 开放型 Z 金属防尘盖 S 橡胶防尘盖、非接触式 D 橡胶防尘盖、接触式 安装在两侧时重复表示。 例) ZZ、DD 等	SD 特殊设计规格 NR 止动环型
规格名称					
游隙符号	噪音等级符号	等级符号	润滑剂符号	润滑脂加注量符号	
第 26 页	—	第 20 页	第 38 页	第 38 页	
M3	MT	P5	LY121	L	
径向游隙 M2 3μm ~ 8μm M3 5μm ~ 10μm M4 8μm ~ 13μm M5 13μm ~ 20μm	MT 低噪音电机规格 SM 通用规格	无符号 JIS 0 级 P5 JIS 5 级	润滑剂种类 LO 润滑油 LG 润滑脂 LY 润滑脂或润滑油 LD 无润滑剂	无符号 标准加注量 25% ~ 35% X 5% ~ 10% L 10% ~ 15% T 15% ~ 20% H 40% ~ 50% J 50% ~ 60% 注 1 加注量以相对于内部 空间容积的比率来表 示。	

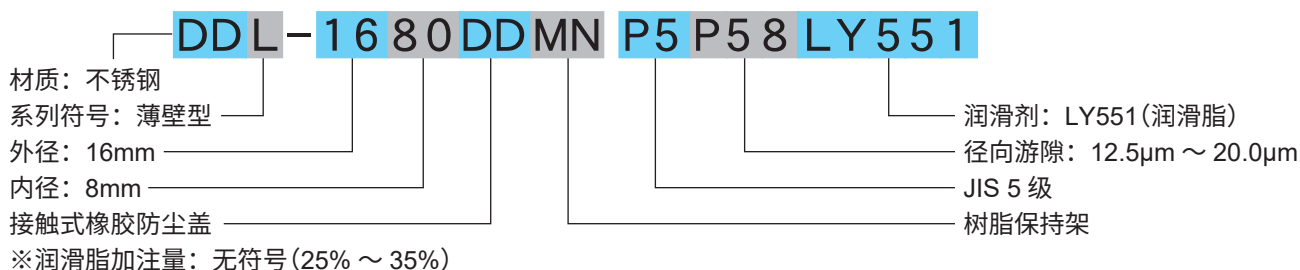
1-3 公称符号 (排列)

举例如下所示。

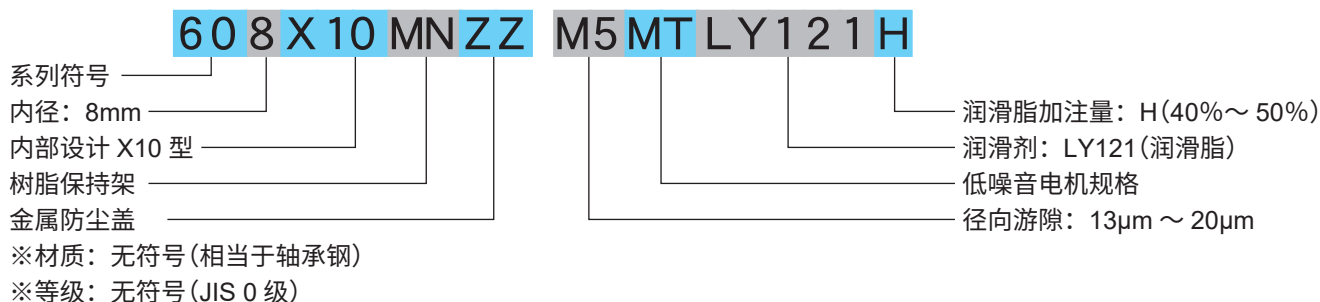
■NMB 型号举例①



■NMB 型号举例②



■JIS 公称符号举例



1-4 轴承的选型

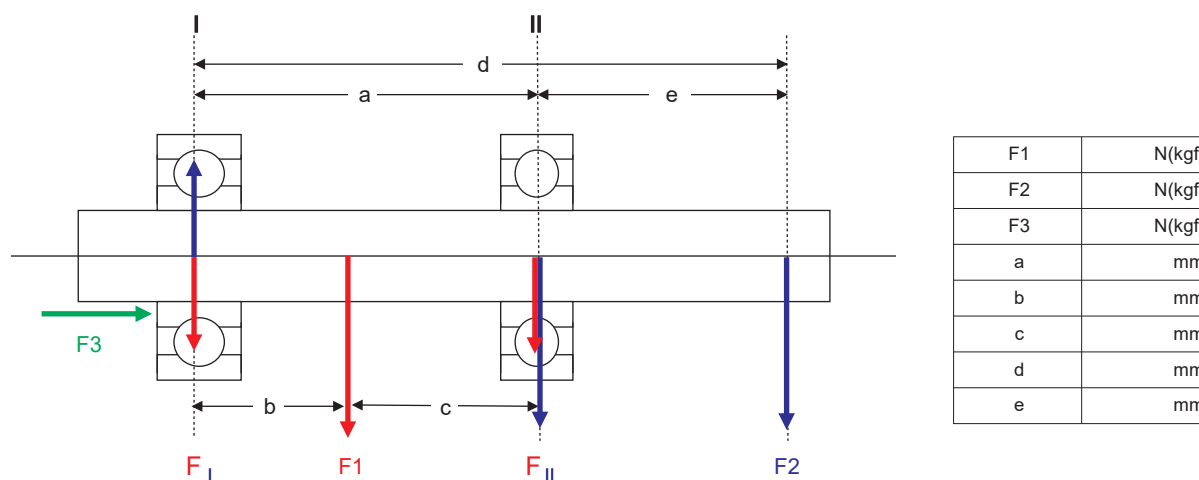
① 选型流程

选择滚动滚珠轴承的型号及规格，需要事先确认安装滚动滚珠轴承的机器结构、尺寸以及使用环境和使用条件，明确要求性能。以下对评估、选择轴承的流程进行简要说明。



条件表：在确定轴承型号及规格时作为参考。

产品用途			
尺寸	轴径	ϕ	mm (公差 μm)
	轴承室内径	ϕ	mm (公差 μm)
	轴承室外径	ϕ	mm
	轴承间距离		mm
旋转规格	旋转圈	<input type="checkbox"/> 内圈旋转	<input type="checkbox"/> 外圈旋转
	运转条件	<input type="checkbox"/> 连续	min^{-1} (rpm)
		<input type="checkbox"/> 间歇	
	<input type="checkbox"/> 往复		
使用环境	保管温度、湿度	$^{\circ}\text{C}$	%RH
	环境温度、湿度	$^{\circ}\text{C}$	%RH
	轴承温度	$^{\circ}\text{C}$	
负载	径向	N (kgf)	
	轴向	N (kgf)	(预压) N (kgf)
	预压方法	<input type="checkbox"/> 定压	<input type="checkbox"/> 定位置
	<input type="checkbox"/> 重复	<input type="checkbox"/> 振动	<input type="checkbox"/> 冲击
	条件:		
扭矩	<input type="checkbox"/> 起动扭矩	<input type="checkbox"/> 旋转扭矩	$\text{mN}\cdot\text{m}$ (gf $\cdot\text{cm}$)
	条件:		
其他	耐腐蚀、耐化学药品、磁性、食品安全性		



1-4 轴承的选型

② 机器的构造、要求的功能、使用环境

对安装轴承部位的尺寸,要求轴承所具备的性能、使用环境及条件进行确认。近年来随着机器的小型化,在结构方面受到的限制越来越多,要想长时间维持要求轴承所具备的性能,建议在选用时尽量留有余量。

此外,考虑到通用性,避免选用特殊的轴承也很重要。

• 机器的构造和功能

根据机器的构造和功能确定可用于轴承的空间,选择轴承的内径、外径和宽度尺寸。

• 使用环境(温度、湿度、振动、粉尘等)

根据环境温度、湿度的上下限来确定轴承的材料、保持架、润滑剂等。根据振动条件来考虑预压、润滑剂等,根据粉尘的有无来确定金属、橡胶防尘盖的结构。根据运转状态,轴承部分的温度有时比环境温度还高。

• 负载

根据向轴承施加的负载的大小及位置、方向来确定轴承的尺寸(型号)。如果向轴承施加的负载过大,则需要重新考虑机器的结构(增大轴承尺寸、降低负载等)。

• 轴、轴承室的尺寸及材质

根据轴、轴承室的尺寸及材质确定轴承的内径、外径、宽度尺寸及公差。还必须根据轴及轴承室材质和轴承材质的线性膨胀系数的不同,考虑温度变化导致的轴承内部游隙的变化。

• 转速、旋转精度、旋转圈

根据转速、旋转条件(连续/间歇/往复旋转、内圈旋转/外圈旋转)、旋转精度来确定轴承的尺寸公差、保持架、游隙、预压、润滑剂等。

• 扭矩

扭矩分为起动扭矩和旋转扭矩。

特别是要求低扭矩时,需要考虑润滑剂的种类、加注量以及保持架等。

• 噪音

要求低噪音时,应考虑轴承零件和润滑剂的声响特性。另外还应注意使用轴承时的预压、旋转体的不平衡、共振等以及轴承室的状态。

• 寿命

寿命的定义除了众所周知的 JIS B 1518 中规定的额定寿命外,其他并没有统一的规定,根据使用用途、每个客户要求的性能(噪音、扭矩、振动等)的老化程度等,有各种对寿命的定义。

一般认为,寿命可分为额定寿命(材料的疲劳寿命)、修正额定寿命、功能寿命(噪音、扭矩、振动等性能)、润滑寿命。

• 限制物质

近年来,人们在环境、健康、安全等方面采取了越来越多的措施。对有害于环境及人的物质制定了很多限制,因此必须确认产品中无法律等规定的限制物质。

• 其他特殊环境

关于其他的轴承使用环境,当暴露在特定的化学药品、气体、盐水等中时,需要防止轴承产生的粉尘时,以及考虑在轴承内部通电时等的特殊环境下,均需要加以注意。

③ 材料

对于滚动滚珠轴承而言,外圈、内圈及滚珠的选材非常重要,这将大大影响滚动滚珠轴承的性能。

滚动滚珠轴承的内圈、外圈和滚珠的接触部要反复承受1000MPa 以上的极端压力。在这种反复应力作用下还要具备长寿命,因此材料的种类、清洁度、硬度等要素非常重要。美蓓亚三美主要使用轴承钢及耐腐蚀性强的马氏体不锈钢作为内外圈及滚珠的材料。

轴承钢使用的是高品质真空脱气高碳铬轴承钢(JIS G 4805 SUJ 2、AISI / SAE 52100)及与之相当的材料,可保证淬火硬度,具有优异的耐负载性、长寿命、低噪音特性。

不锈钢使用的是本公司自行研发的“DD400”材料,比SUS440C 具有更高的淬火硬度、更长的寿命及更优异的耐负载性能。

此外,碳具有球状细分散特点,可以获得与轴承钢相近的噪音特性。在耐腐蚀性方面,基于ASTM-A380的实验结果表明,“DD400”具有与SUS440C 同等的耐腐蚀特性。

为满足近年来对长寿命、低噪音的需求,美蓓亚三美还生产陶瓷材质的滚动滚珠轴承。此轴承的滚道圈使用轴承钢的基础上,滚珠改用陶瓷(氮化硅)材料,使轴承具有低噪音和长寿命兼备的优势。此外,氮化硅特有的接近于零的导电性(绝缘性能)对于防止轴承内通电所造成的电腐蚀也很有效。

材料性状

轴承钢

规格	符号	化学成分(wt%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0.95 ~ 1.10	0.15 ~ 0.35	0.50 以下	0.025 以下	0.025 以下	1.30 ~ 1.60	—
AISI / SAE	SAE 52100	0.98 ~ 1.05	0.15 ~ 0.35	0.25 ~ 0.45	0.025 以下	0.025 以下	1.30 ~ 1.60	—

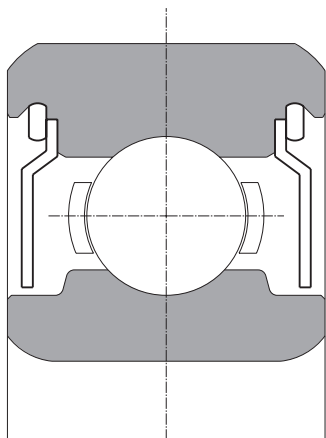
不锈钢

规格	符号	化学成分(wt%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
—	DD400	0.60 ~ 0.75	1.00 以下	1.00 以下	0.03 以下	0.02 以下	11.50 ~ 13.50	0.30 以下

1-4 轴承的选型

④ 金属、橡胶防尘盖

比起开放型产品,带金属、橡胶防尘盖的轴承可以防止异物进入轴承内部,减少润滑脂泄漏。
可根据用途及使用环境进行选择。

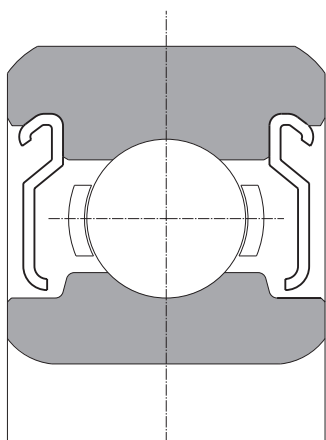


金属防尘盖(C形环固定)

NMB 公称符号: ZZ

采用以 C 形环将金属防尘盖固定在外圈上的结构

防尘盖内周与内圈外周不接触



金属防尘盖

NMB 公称符号: KK 或 HH

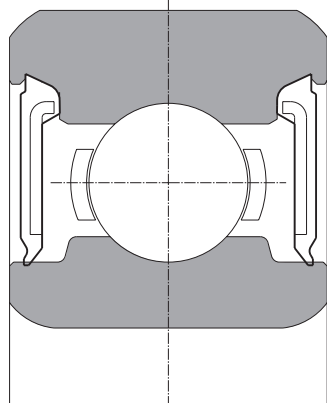
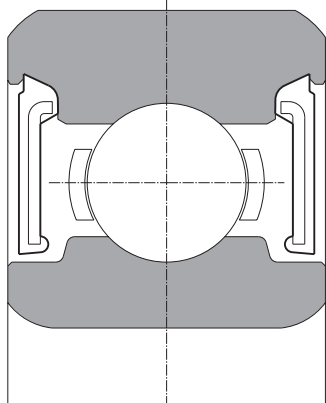
JIS 公称符号: ZZ

采用金属防尘盖直接固定在外圈上的结构

防尘盖内周与内圈外周不接触

SS

DD



橡胶防尘盖

通用符号: SS 及 DD

采用内置钢板成形的橡胶防尘盖直接固定在外圈上的结构

有橡胶防尘盖与内圈外周不接触的 SS 型和接触的 DD 型
DD 型密封性好,扭矩较大

⑤ 保持架

保持架起着将滚动滚珠轴承内的滚珠保持等间距的作用。
每个型号都设定有标准型的保持架,但也可根据要求性能进行选择。

波形保持架

NMB 公称型号: R
JIS 公称型号: 无符号

钢板冲压成形的 2 个零件构成

组装时,将钢珠夹入 2 个零件之间,利用一侧零件上的卡扣
铆接固定到另一个零件上
属于普通的组装方式,应用广泛



冠形保持架

NMB 公称型号: H

钢板冲压成形的零件

可制造内、外径差更小的保持架
用于极薄型滚珠轴承和微型滚珠轴承



树脂保持架

通用符号: MN 及 MJ

通过树脂的成形或切削制造的零件

树脂有聚酰胺类和聚乙醛等
用于高速旋转、低噪音用途



1-4 轴承的选型

⑥ 额定负载和寿命

美蓓亚三美采用符合 JIS 等轴承相关标准的设计和材料，以高品质制造的轴承适用于 JIS、ISO 等标准，并能计算出额定负载、额定寿命。

滚动滚珠轴承的寿命

机器上使用目的及要求内容不同，对滚动滚珠轴承的要求寿命也会有很大差异。因机器的使用方法多种多样，确定轴承寿命的“尺度”也不尽相同。因此，需要根据使用目的及要求内容为轴承设定适当的寿命。

寿命可分为额定寿命、噪音寿命、润滑寿命、功能寿命等。

噪音寿命指不超过设定噪音水平的寿命；润滑寿命指润滑剂老化导致润滑性能丧失之前的寿命；功能寿命指转速、振动等超过设定值、无法满足设定功能之前的寿命。

以下对 JIS B 1518 规定的“单列深沟球轴承”的“额定寿命”和“修正额定寿命”进行简要说明。

“额定寿命”是指基于基本额定动负载的预测寿命。

“修正额定寿命”是指对可靠性 90% 以上、疲劳负荷极限、润滑剂的污染、特殊运转条件中的某一个或组合进行修正后的额定寿命。

基本额定动负载 C_r

定义为“轴承达到 100 万次转数的基本额定寿命时施加在轴承上方向和大小一定的负载”。JIS B 1518 有记载计算方法。基本额定动负载记载于尺寸表中。

等价动负载 P_r

定义为“轴承达到与实际负载条件下相同寿命的、轴承所承受的恒定的静止径向负载”。根据下方的公式与表格，将径向负载、轴向负载的合成负载替换为静止径向负载。

$$P_r = XFr + YFa$$

X, Y : 根据下表求得。

Fr : 径向负载 (N)

Fa : 轴向负载 (N)

轴向负载比 $\frac{F_a}{F_r}$ (N)	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.354	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

Z : 滚珠数量

Dw : 滚珠直径 (mm)

注1: 表中没有的 X、Y、e 值通过一次差补法计算。

注2: 这是单列轴承的计算公式，与 JIS 规定的轴向负载比计算公式相比，除去了列数变量。

基本额定寿命 L_{10}

定义为“在通常使用条件下可靠性为 90% 时的额定寿命”。即“一组同样的轴承在相同条件下运转时,其中 90% 的轴承不发生材料剥离、可以正常旋转的总转数”。

根据 JIS B 1518,基本额定寿命可通过以下公式计算。

$$L_{10} = \left[\frac{C_r}{P_r} \right]^3$$

L_{10} : 基本额定寿命 (10⁶转)
 C_r : 基本额定动负载 (N)
 P_r : 等效动负载 (N)

在转速恒定的情况下,通常多以时间来表示。
基本额定寿命和时间之间的关系如下。

$$L_{10} = \left[\frac{10^6}{60 \cdot n} \right] \times \left[\frac{C_r}{P_r} \right]^3$$

L_{10} : 时间 (h)
 n : 转速 (min⁻¹)

修正额定寿命 L_{nm}

当运转状态良好且不超过一定条件时,可达到比基本额定寿命更长的寿命。运转状态不好时则寿命会缩短。JIS B 1518:2013 在考虑影响轴承寿命的各种因素的变动及其相互作用的基础上,定义了修正额定寿命。失效概率 $n\%$ 的修正额定寿命的表达式如下。

$$L_{nm} = a_1 a_{iso} L_{10}$$

a_1 : 可靠性系数
 a_{iso} : 寿命修正系数
 L_{10} : 基本额定寿命

可靠性系数 a_1

可靠性系数从 90% 至 99.95%。
记载于下表。

可靠性 (%)	L_{nm}	a_1
90	L_{10m}	1
95	L_{5m}	0.64
96	L_{4m}	0.55
97	L_{3m}	0.47
98	L_{2m}	0.37
99	L_{1m}	0.25
99.2	$L_{0.8m}$	0.22
99.4	$L_{0.6m}$	0.19
99.6	$L_{0.4m}$	0.16
99.8	$L_{0.2m}$	0.12
99.9	$L_{0.1m}$	0.093
99.92	$L_{0.08m}$	0.087
99.94	$L_{0.06m}$	0.080
99.95	$L_{0.05m}$	0.077

1-4 轴承的选型

| 寿命修正系数 a_{iso} |

根据极限疲劳负荷、污染系数、粘度比等导算出的系数。

$$a_{iso} = f \left[\frac{e_c C_u}{P}, \kappa \right] \text{表示。}$$

- 极限疲劳负荷 C_u
在滚道的最大负载接触处，作为极限疲劳应力施加在轴承上负载。(极限疲劳应力是指轴承材料不会产生疲劳的最大应力)
- 污染系数 e_c
润滑剂受固体颗粒污染，颗粒进入滚道和滚动体之间，可能会导致滚道产生压痕。这些压痕会增加局部应力，导致滚动轴承的寿命减少。本系数是考虑到这种寿命减少的系数。作为参考数值，将 JIS B 1518:2013 中的记载内容节选如下。

污染系数 e_c 的指标

污染等级	e_c
极高的清洁度	1
高清洁度	0.8~0.6
标准清洁度	0.6~0.5
轻度污染状态	0.5~0.3
普通污染状态	0.3~0.1
重度污染状态	0.1~0
极度污染状态	0

- 粘度比 κ
表示润滑剂的滚动接触表面的分离状态，是实际运转温度条件下油的动粘度和基准动粘度的比。

注：计算修正额定寿命时，有诸多限制，且对适用于微型尺寸轴承的妥当性尚存疑虑。需要对牵涉机器设计、使用用途、使用环境等众多因素的复杂条件进行确认，因此请在具丰富经验和验证基础上对计算结果的妥当性加以评估。

滚动滚珠轴承的基本额定静负载及等价径向静负载在 JIS B 1519“滚动滚珠轴承额定静负载的计算方法”中有规定。

| 基本额定静负载 C_{or} |

定义为在承受最大负载的滚珠与滚道接触处的中央，接触应力达到 4200Mpa 时的静负载”，该接触应力产生的滚珠和滚道的总永久变形量相当于滚珠直径的约 0.0001 倍。基本额定静负载记载于尺寸表中。

| 等价静负载 P_{or} |

等价静负载的定义为，“会产生与实际负载条件下产生的接触应力相同的接触应力的静负载”。
根据以下公式求得，取最大值。

$$P_{or} = X_o Fr + Y_o Fa$$

$$P_{or} = Fr$$

X_o, Y_o : 选自 JIS B 1519
深沟球轴承的系数

$X_o = 0.6$
$Y_o = 0.5$

Fr : 径向负载 (N)
 Fa : 轴向负载 (N)

1-4 轴承的选型

⑦ 公差和等级

滚动滚珠轴承分为多个等级, JIS、ABMA 对每个等级的容许差和容许值作了规定。

美蓓亚三美遵照 JIS B 1514-1、-3、ABMA 12.2 和 20。

规格中使用的主要符号如下所示。

| 允许偏差和允许值 |

■ 尺寸

- d : 公称内径
- D : 公称外径
- D_1 : 公称外圈法兰外径
- B : 公称内圈宽度
- C : 公称外圈宽度
- r : 内圈或外圈的公称倒角尺寸

■ 尺寸偏差

- Δ_{ds} : 实测内径的尺寸偏差
- Δ_{dmp} : 平面内平均内径的尺寸偏差
- (Δ_{dm}) : 平均内径的尺寸偏差
- Δ_{Ds} : 实测外径的尺寸偏差
- Δ_{Dmp} : 平面内平均外径的尺寸偏差
- (Δ_{Dm}) : 平均外径的尺寸偏差
- Δ_{Bs} : 实测内圈宽度的尺寸偏差
- Δ_{Cs} : 实测外圈宽度的尺寸偏差
- Δ_{D1s} : 实测外圈法兰外径的尺寸偏差
- Δ_{C1s} : 实测外圈法兰宽度的尺寸偏差

■ 倒角

- r_s : 内圈和外圈的实测倒角尺寸
- $r_{s \min}$: r_s 的最小值
- $r_{s \max}$: r_s 的最大值

■ 尺寸变动量

- V_{Bs} : 内圈宽度变动
- V_{Cs} : 外圈宽度变动
- V_{C1s} : 外圈法兰宽度变动

■ 旋转精度

- $K_{ia}(K_i)$: 内圈的径向跳动
- $S_{ia}(S_i)$: 内圈的轴向跳动
- $S_{di}(S_{di})$: 内圈侧面相对于内径轴线的垂直度
- $K_{ea}(K_e)$: 外圈的径向跳动
- $S_{ea}(S_e)$: 外圈的轴向跳动
- $S_{D}(S_D)$: 外圈外径面相对于侧面的垂直度
- S_{D1} : 外圈外径面相对于法兰背面的垂直度
- S_{eal} : 外圈法兰背面的轴向跳动

备注 () 内的符号为 ABMA 使用仅针对径向滚珠轴承记载

节选自JIS B 1514-1

内圈的允许偏差和允许值 d ≤ 18mm

(单位: μm)

等级	尺寸偏差				径向跳动 K_{ia} 最大	垂直度 S_d 最大	轴向跳动 S_{ia} 最大	宽度的尺寸偏差		平行度 V_{Bs} 最大
	Δ_{dmp}		Δ_{ds}					Δ_{Bs}	V_{Bs}	
	上	下	上	下						
0级	0	-8	-	-	10	-	-	0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20
6级	0	-7	-	-	5 ^{*1} 6 ^{*2} 7	-	-	0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20
5级	0	-5	-	-	4	7	7	0	-40 ^{*2} -80	5
4级	0	-4	0	-4	2.5	3	3	0	-40 ^{*2} -80	2.5
2级	0	-2.5	0	-2.5	1.5	1.5	1.5	0	-40 ^{*2} -80	1.5

※1 适用于内径 2.5mm 以下的轴承。※2 适用于内径 10mm 以下的轴承。

外圈的允许偏差和允许值 D ≤ 30mm

(单位: μm)

等级	尺寸偏差				径向跳动 K_{ca} 最大	垂直度 S_D 最大	轴向跳动 S_{ca} 最大	宽度的尺寸偏差		平行度 V_{Cs} 最大
	Δ_{Dmp}		Δ_{DS}					Δ_{Cs}	V_{Cs}	
	上	下	上	下						
0级	0	-8 ^{*1} -9	-	-	15	-	-	0	-40 ^{*2} -120	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20
6级	0	-7 ^{*1} -8	-	-	8 ^{*1} 9	-	-	0	-40 ^{*2} -120	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20
5级	0	-5 ^{*1} -6	-	-	5 ^{*1} 6	8	8	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	5
4级	0	-4 ^{*1} -5	0	-4 ^{*1} -5	3 ^{*1} 4	4	4	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	2.5
2级	0	-2.5 ^{*1} -4	0	-2.5 ^{*1} -4	1.5 ^{*1} 2.5	1.5	1.5 ^{*1} 2.5	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	1.5

※1 适用于外径 18mm 以下的轴承。※2 适用于内径 2.5mm 以下的轴承。
※3 适用于内径 10mm 以下的轴承。※4 适用于内径 18mm 以下的轴承。

外圈法兰外径的允许偏差 (单位: μm)

D_1 (mm)		非定位法兰 Δ_{D1s}	
大于	以下	上	下
	10	+220	-36
10	18	+270	-43
18	30	+330	-52

备注将法兰外端面用于定位时,请咨询本公司。

法兰宽度的允许偏差和允许值以及法兰相关旋转精度的允许值

(单位: μm)

D (mm)		0级、6级		5级、4级、2级		0级、6级	5级	4级	2级
		Δ_{C1s}				V_{C1s}			
		上	下	上	下	最大			
2.5 ^{*1}	30	0	-40 ^{*2} -120	0	-40 ^{*3} -80	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20	5	2.5	1.5
D (mm)		5级	4级	2级	5级	4级	2级		
		S_{D1}				S_{e1}			
		最大				最大			
2.5 ^{*1}	18	8	4	1.5	11	7	3		
18	30	8	4	1.5	11	7	4		

※1 外径 2.5mm 也包含在该尺寸以内。※2 适用于内径 2.5mm 以下的轴承。※3 适用于内径 10mm 以下的轴承。

1-4 轴承的选型

⑦ 公差和等级

节选自 ABMA 20

内圈的允许偏差和允许值 $d \leq 18\text{mm}$

(单位: μm)

等级 ABEC	Δ_{Dmp}		K_{ia}	S_{ia}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
	上	下	最大	最大	上	下	最大
1	0	-8	10	15 ^{*1} 20	0 0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20

※1 适用于内径 0.6mm 以上、2.5mm 以下的轴承。
 ※2 适用于内径 10mm 以下的轴承。
 ※ABEC-1 适用于 JISO 级。

外圈的允许偏差和允许值 $D \leq 30\text{mm}$

(单位: μm)

等级 ABEC	Δ_{Dmp}		K_{ea}	S_{ea}	Δ_{Cs}		V_{Cs}
	上	下	最大	最大	上	下	最大
1	0	-8 ^{*1} -9	15	15 ^{*2} 20 ^{*1} 25	0	-40 ^{*3} -120	12 ^{*3} 15 ^{*4} 20

※1 适用于外径 18mm 以下的轴承。 ※2 适用于外径 6mm 以下的轴承。
 ※3 适用于内径 2.5mm 以下的轴承。 ※4 适用于内径 10mm 以下的轴承。
 ※ABEC-1 适用于 JISO 级。

节选自 ABMA 12.2

内圈的允许偏差和允许值 $d \leq 18\text{mm}$

(单位: μm)

等级 ABEC	$\Delta_{\text{Dmp}}^{\text{注1}}$		Δ_{ds}		K_{i}	S_{di}	S_{i}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
3P	0	-5.1	+2.5	-7.6	5.1 ^{*1} 7.6	-	-	0	-127	-
5P	0	-5.1	0	-5.1	3.8	7.6	7.6	0	-25.4	5.1
7P	0	-5.1	0	-5.1	2.5	2.5	2.5	0	-25.4	2.5
9P	0	-2.5	0	-2.5	1.3	1.3	1.3	0	-25.4	1.3

注 1: 等级 3P 通常以 Δ_{Dm} 规定。

※1 适用于内径 10mm 以下的轴承。

外圈的允许偏差和允许值 $D \leq 30\text{mm}$

(单位: μm)

等级 ABEC	$\Delta_{\text{Dmp}}^{\text{注2}}$		Δ_{Ds}				K_{e}	S_{D}	S_{e}	Δ_{Cs}		V_{Cs}
			开放型		防尘盖、密封							
	上	下	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
3P	0	-7.6	+2.5	-10.2	+5.1	-12.7	10.2	-	-	0	-127	-
5P	0	-5.1	0	-5.1	+1	-6.1	5.1	7.6	7.6	0	-25.4	5.1
7P	0	-5.1	0	-5.1	+1	-6.1	3.8	3.8	5.1	0	-25.4	2.5
9P	0	-2.5 ^{*1} -3.8	0	-2.5 ^{*1} -3.8	-	-	1.3 ^{*1} 2.5	1.3	1.3 ^{*1} 2.5	0	-25.4	1.3

注 2: 等级 3P 通常以 Δ_{Dm} 规定。

※1 适用于外径 18mm 以下的轴承。

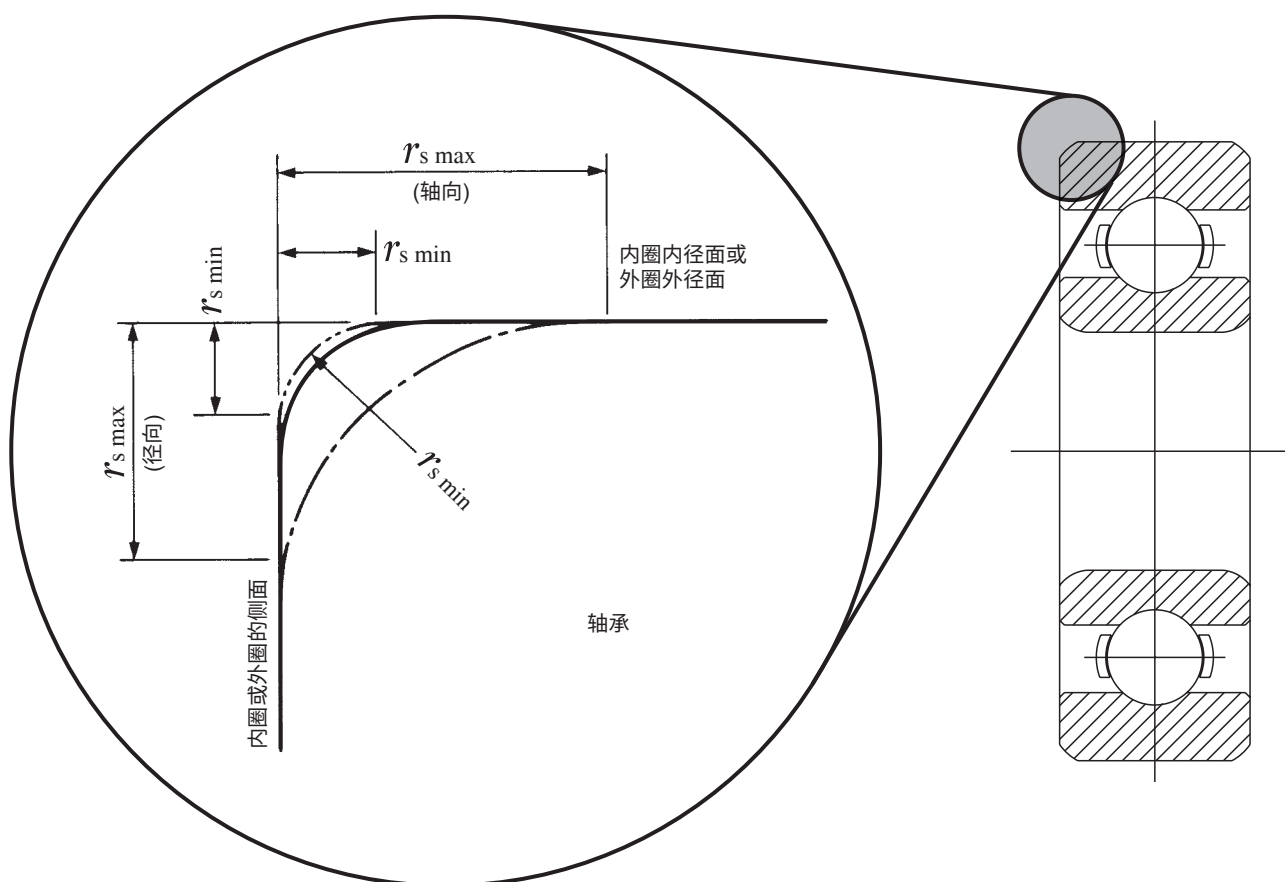
节选自 JIS B 1514-3 |

径向滚珠轴承倒角尺寸的极限允许值

(单位: mm)

$r_{s \min}$	d		$r_{s \max}$	
	大于	以下	径向	轴向 ^{※1}
0.05	-	-	0.1	0.2
0.08	-	-	0.16	0.3
0.1	-	-	0.2	0.4
0.15	-	-	0.3	0.6
0.2	-	-	0.5	0.8
0.3	-	40	0.6	1
	40	-	0.8	1
0.6	-	40	1	2
	40	-	1.3	2
1	-	50	1.5	3
	50	-	1.9	3

※1 宽度 2mm 以下的轴承适用径向值。



1-4 轴承的选型

⑧ 测量方法

关于滚动滚珠轴承尺寸和旋转精度的验证相关的一般原则,请参阅 JIS B 1515-2 中的规定。

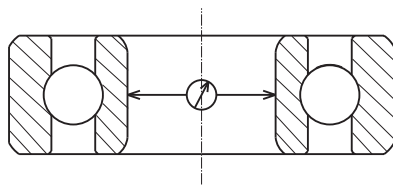
实测尺寸精度和旋转精度的测量方法的概要如下所述。

尺寸精度方面

- 1 实测内径 (d_s) 图 8-1
- 2 实测外径 (D_s) 图 8-2
- 3 实测内圈宽度 (B_s) 图 8-3
- 4 实测外圈宽度 (C_s) 图 8-4

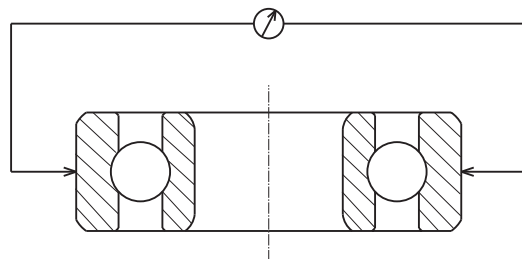
旋转精度方面

- 1 内圈侧面相对于内径轴线的垂直度 (S_d) 图 8-5
- 2 外圈外径面相对于侧面的垂直度 (S_D) 图 8-6
- 3 内圈的径向跳动 (K_{ia}) 图 8-7
- 4 外圈的径向跳动 (K_{ea}) 图 8-8
- 5 内圈的轴向跳动 (S_{ia}) 图 8-9
- 6 外圈的轴向跳动 (S_{ea}) 图 8-10



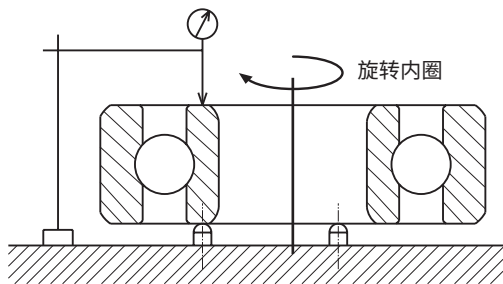
在径向平面内改变角度进行测量。

内径 (d_s) 图 8-1



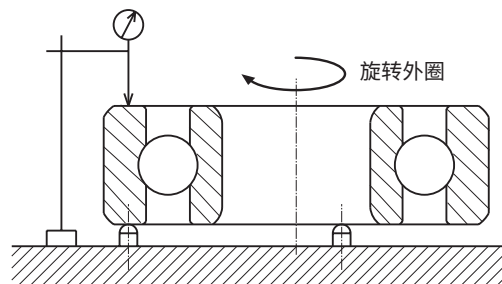
在径向平面内改变角度进行测量。

外径 (D_s) 图 8-2



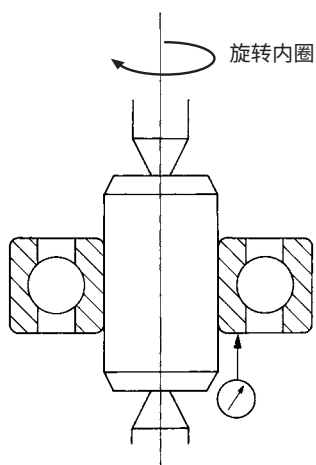
使内圈旋转 1 圈进行测量。

内圈宽度 (B_s) 图 8-3



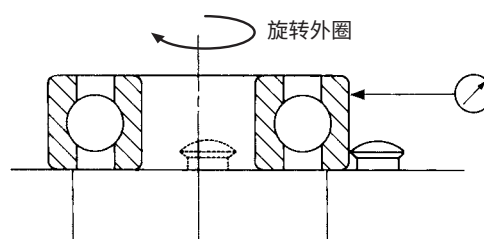
使外圈旋转 1 圈进行测量。

外圈宽度 (C_s) 图 8-4



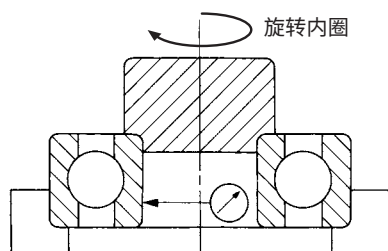
使内圈旋转 1 圈,同时读取指针数值。

内圈侧面的垂直度(S_d) 图 8-5



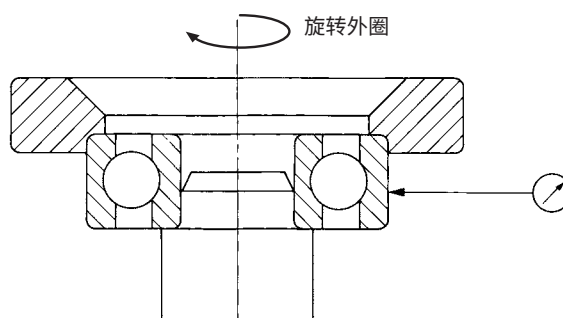
使外圈旋转 1 圈,同时读取指针数值。

外圈外径面的垂直度(S_d) 图 8-6



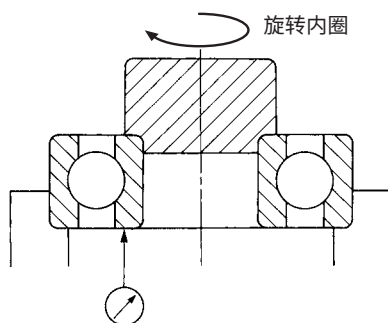
对内圈施加负载,使之旋转 1 圈的同时读取指针数值。

内圈的径向跳动(K_{ia}) 图 8-7



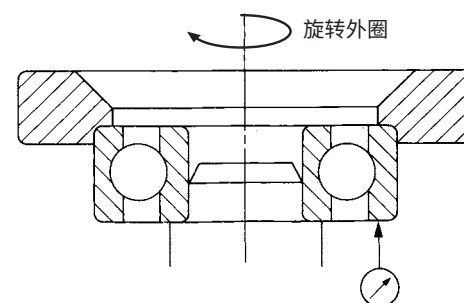
对外圈施加负载,使之旋转 1 圈的同时读取指针数值。

外圈的径向跳动(K_{ea}) 图 8-8



对内圈施加负载,使之旋转 1 圈的同时读取指针数值。

内圈的轴向跳动(S_{ia}) 图 8-9



对外圈施加负载,使之旋转 1 圈的同时读取指针数值。

外圈的轴向跳动(S_{ea}) 图 8-10

1-4 轴承的选型

⑨ 内部游隙

滚动滚珠轴承的内部游隙对寿命、振动、噪音、发热等各种性能具有很大影响。根据用途选择合适的内部游隙至关重要。

内部游隙

内部游隙的种类分为“径向游隙”、“轴向游隙”和“角游隙”。

● 径向游隙 (Gr)

在固定内圈的状态下，外圈交替向半径方向移动时的移动量 (图 9-1)

● 轴向游隙 (Ga)

在固定外圈的状态下，内圈交替轴向移动时的移动量 (图 9-2)

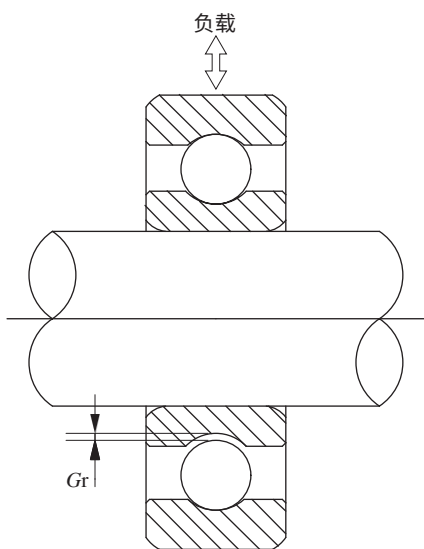
● 角游隙 (θ)

在固定外圈的状态下，使内圈向轴方向倾斜时产生的移动量 (图 9-3)

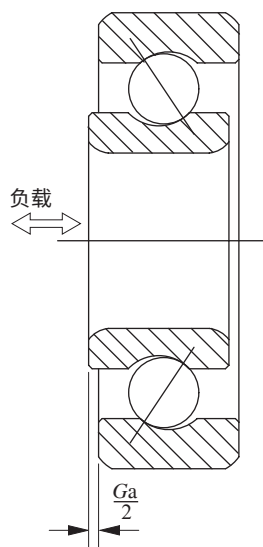
通常将径向游隙设定为规格值。

规格值用 NMB 公称符号和 JIS 公称符号来设定,如下表所示。滚动滚珠轴承的轴和轴承室以一定过盈量进行过盈配合时,可减少内部游隙。

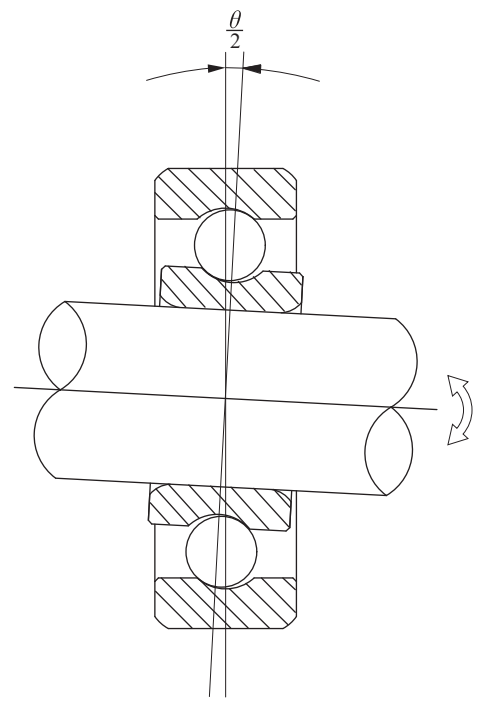
内部游隙因配合、温度条件而变化,因此,必须考虑实际使用条件来选择内部游隙。



径向游隙 (Gr)
图 9-1



轴向游隙 (Ga)
图 9-2



角游隙 (θ)
图 9-3

NMB 公称符号的径向游隙

游隙符号	P13	P24	P25 (标准)	P58
游隙量 (μm)	2.5 ~ 7.5	5.0 ~ 10.0	5.0 ~ 12.5	12.5 ~ 20.0

JIS 公称符号的径向游隙

游隙符号	M2	M3 (标准)	M4	M5
游隙量 (μm)	3 ~ 8	5 ~ 10	8 ~ 13	13 ~ 20

⑩ 配合

滚动滚珠轴承不单独使用,必须与轴、轴承室配合使用。配合是指,轴与内圈内径、轴承室与外圈外径配合时松紧的程度,一般分为“间隙配合”、“过渡配合”和“过盈配合”三种。

| 配合 |

配合的目的在于,抑制旋转时的振动,牢牢固定滚动滚珠轴承的内圈与轴、轴承室与外圈,防止发生相互有害的滑动(称为蠕动)。如果产生蠕动,将会因滑动磨损而产生异常发热或磨损粉末。

异常发热会加快润滑脂的劣化,磨损粉末进入轴承内会导致振动或劣化。如果产生蠕动,不仅不能充分发挥滚动滚珠轴承的性能,而且还会导致烧结或降低寿命。因此,必须根据使用目的选择合适的配合方法。

采用过盈配合时,径向游隙随过盈量而变化。径向游隙随过盈量的变化量可通过以下计算求得。(遵照 TIMOSHENKO)

| 内部游隙随过盈配合的减少 |

● 轴和内圈的过盈配合

图 10-1 中的虚线为配合之前的简图,实线为配合之后的简图。

内圈沟径 d_2 在以过盈量 i 压入后增加 δ 。

即, δ 为配合引起的径向游隙的减少量。

轴和内圈压入嵌合:

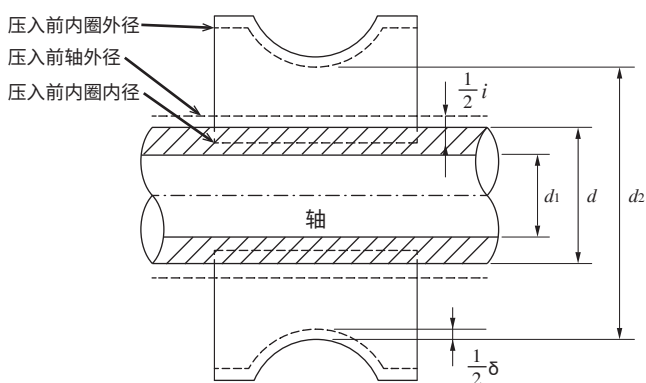


图 10-1

$$\delta = \frac{2i(d_2/d)}{\left\{ \left(\frac{d_2/d}{d_2/d} \right)^{2-1} \right\} \left[\left\{ \left(\frac{d_2/d}{d_2/d} \right)^{2+1} + \frac{1}{m_b} \right\} + \frac{E_b}{E_s} \left\{ \left(\frac{d/d_1}{d/d_1} \right)^{2+1} - \frac{1}{m_s} \right\} \right]}$$

d : 公称内圈内径、公称轴外径
 d_1 : 轴内径(实心轴时为 $\frac{(d/d_1)^{2+1}}{(d/d_1)^{2-1}} = 1$)
 d_2 : 内圈沟径
 i : 过盈量(半径方向为 $i/2$)
 E_b : 内圈(外圈)的杨氏模量
 E_s : 轴的杨氏模量
 m_b : 内圈(外圈)的泊松数
 m_s : 轴的泊松数

● 外圈和轴承室的过盈配合

图 10-2 中的虚线为配合之前的简图,实线为配合之后的简图。

外圈沟径 D_1 在以过盈量 l 压入后减少 Δ 。

即, Δ 为配合引起的径向游隙的减少量。

外圈和轴承室的压入嵌合:

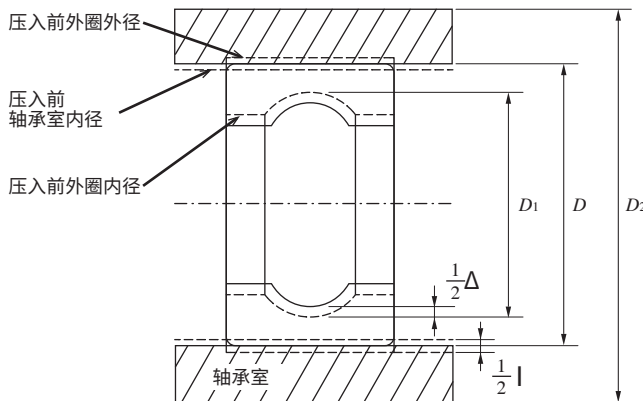


图 10-2

$$\Delta = \frac{2l(D/D_1)}{\left\{ \left(\frac{D/D_1}{D/D_1} \right)^{2-1} \right\} \left[\left\{ \left(\frac{D/D_1}{D/D_1} \right)^{2+1} - \frac{1}{m_b} \right\} + \frac{E_b}{E_h} \left\{ \left(\frac{D_2/D}{D_2/D} \right)^{2+1} + \frac{1}{m_h} \right\} \right]}$$

D : 公称外圈外径、公称轴承室内径
 D_1 : 外圈沟径
 D_2 : 轴承室外径
 l : 过盈量(半径方向为 $l/2$)
 E_h : 轴承室的杨氏模量
 m_h : 轴承室的泊松数

| 游隙配合的粘着剂固定 |

无过盈量,而利用粘着剂等将滚动滚珠轴承固定到轴、轴承室上时,请选择可获得足够粘着剂强度的间隙。合适的间隙因粘着剂的种类而异,详情请咨询各粘着剂制造商。

此外,滚道圈的圆度会因粘着剂的硬化应力而恶化。敬请注意。

1-4 轴承的选型

⑩ 配合

节选自JIS B 0401-1

常用配合的孔尺寸允许偏差

(单位: μm)

尺寸的分类(mm)		G				H			JS			K			M			N		P
大于	以下	G7	H5	H6	H7	JS5	JS6	JS7	K5	K6	K7	M5	M6	M7	N6	N7	P7			
-	3	+12 + 2	+4 0	+6 0	+10 0	±2	±3	±5	0 -4	0 -6	0 -10	-2 -6	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -16			
3	6	+16 + 4	+5 0	+8 0	+12 0	±2.5	±4	±6	0 -5	+2 -6	+3 -9	-3 -8	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-8 -20			
6	10	+20 + 5	+6 0	+9 0	+15 0	±3	±4.5	±7.5	+1 -5	+2 -7	+5 -10	-4 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-9 -24			
10	18	+24 + 6	+8 0	+11 0	+18 0	±4	±5.5	±9	+2 -6	+2 -9	+6 -12	-4 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-11 -29			
18	30	+28 + 7	+9 0	+13 0	+21 0	±4.5	±6.5	±10.5	+1 -8	+2 -11	+6 -15	-5 -14	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-14 -35			

常用配合的轴尺寸允许偏差

(单位: μm)

尺寸的分类(mm)		f		g		h			js			k			m		n	p	r
大于	以下	f6	g5	g6	h4	h5	h6	js4	js5	js6	k4	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	
-	3	-6 -12	-2	-2	0	0	0	±1.5	±2	±3	+3 0	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	
3	6	-10 -18	-4	-4	0	0	0	±2	±2.5	±4	+5 +1	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	
6	10	-13 -22	-5	-5	0	0	0	±2	±3	±4.5	+5 +1	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	

节选自JIS B 1566

径向轴承内圈的配合*1

轴承的等级	内圈旋转负载或方向不定负载						内圈静止负载				
	轴的公差带等级*2										
0级、6级	r6	p6	n6	m6	k6	js6	h5	h6	g6	f6	
5级	—	—	—	m5	k5	js5	h5	h5	g5	—	
配合	过盈配合					过渡配合					间隙配合或过渡配合

径向轴承外圈的配合*3

轴承的等级	外圈静止负载			方向不定负载或外圈旋转负载							
	孔的公差带等级*2										
0级、6级	G7	H7	JS7	—	JS7	K7	M7	N7	P7		
5级	—	H5	JS5	K5	—	K5	M5	—	—		
配合	间隙配合			过渡配合							过盈配合或过渡配合

*1 轴承内径的允许偏差依据 JIS B 1514-1。*2 公差带等级的表示依据 JIS B 0401。*3 轴承外径的允许偏差依据 JIS B 1514-1。

名词的含义

内圈旋转负载: 负载作用线相对轴承内圈进行旋转的负载。

内圈静止负载: 负载作用线相对轴承内圈不作旋转的负载。

外圈静止负载: 负载作用线相对轴承外圈不作旋转的负载。

外圈旋转负载: 负载作用线相对轴承外圈进行旋转的负载。

方向不定负载: 负载方向不确定的负载。

⑪ 轴和轴承室的设计

对于装有滚动滚珠轴承的机器，为了发挥滚动滚珠轴承的性能，在设计轴、轴承室安装部分的尺寸和精度时需要注意。

轴和轴承室

• 轴和轴承室的加工精度

如果与滚动滚珠轴承配合的轴和轴承室的精度、表面粗糙度不够，则对配合、组装后轴承的圆度等产生影响。

• 轴与轴承室的倒角的圆弧半径

轴与轴承室的端面（与轴承端面接触的面）相对于轴中心、配合面成直角。并且，内角圆弧的最大容许半径（ $r_{as\ max}$ ）要比轴承的容许最小倒角尺寸小。

• 肩高

轴与轴承室的肩高（ h ）需要大于轴承的允许最小倒角尺寸，作为外圈和内圈各自的端面紧密接触的高度。

肩高（ h ）的最小值一般约为轴承允许最小倒角尺寸的4倍左右。

关于尺寸关系，请参照图11-1和右表。

节选自JIS B 1566

(单位: mm)

内圈或外圈的倒角尺寸	轴或轴承室		
	内角圆弧半径	一般情况 ^{※1}	特殊情况 ^{※2}
$r_{s\ min}$	$r_{as\ max}$	h (最小)	
0.05 ^{※3}	0.05	0.2	0.2
0.08 ^{※3}	0.08	0.3	0.3
0.1	0.1	0.4	0.4
0.15	0.15	0.6	0.6
0.2	0.2	0.8	0.8
0.3	0.3	1.25	1

※1 承受较大轴向负载时，肩高要比该值更大。

※2 适用于轴向负载较小的场合。

※3 JIS B 1566中未作规定。

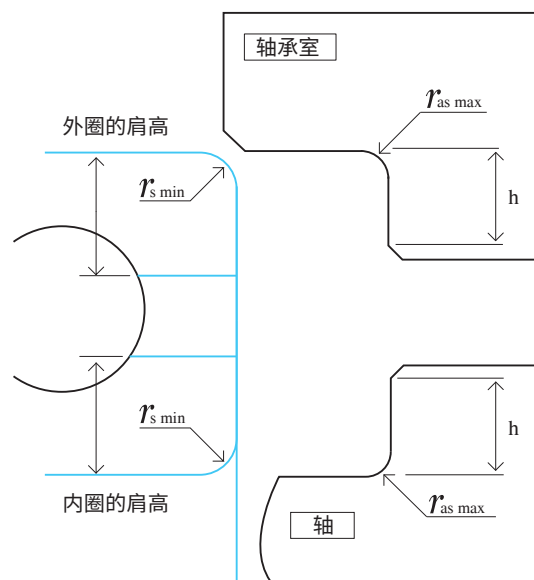


图11-1

1-4 轴承的选型

⑫ 预压

滚动滚珠轴承施加预压的目的是为了提高转轴的跳动精度及减振、降低噪音。如果选择的预压量或预压方法不当，可能导致寿命、噪音、发热等轴承性能降低，振动反而变大。因此，根据使用用途选择合适的预压量和预压方法非常重要。

| 预压的目的 |

在电机等设备中使用滚动滚珠轴承时，一旦存在内部游隙，则滚珠的跳动空间较大、轴承刚性较弱，所以轴的旋转振动变大。如图 12-1 所示，事先施加轴向负载(F_a)，将内部游隙调节为“0”。如此事先施加轴向负载称为“预压”，施加预压后，可减振、改善噪音性能。

但是，不是施加了预压就可以，而是相对滚动滚珠轴承的要求性能，有适当的预压量。

预压量过大，可以提高刚性，但也会增大噪音或降低使用寿命。预压量过小，会无法抑制振动，刚性也不够，发生微动磨损。因此，使用滚动滚珠轴承时，设定预压非常重要。

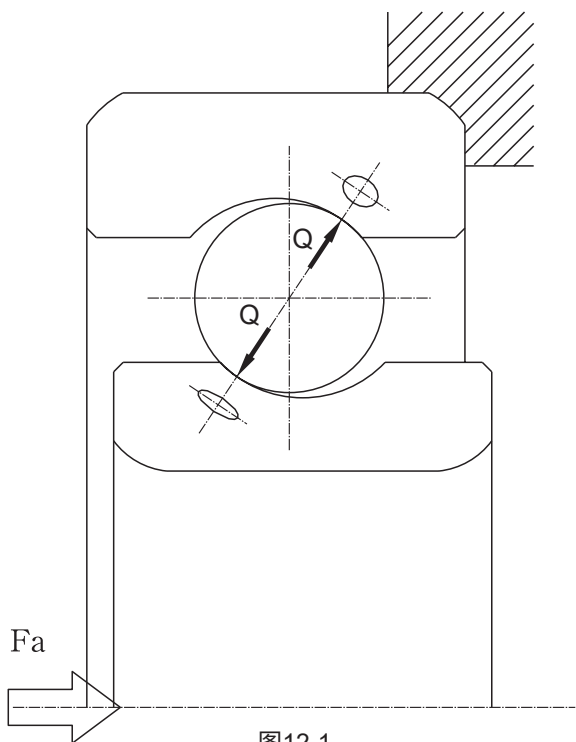


图12-1

| 适当预压 |

预压为轴承上的主要负载时，根据噪音寿命设定预压量的标准，美蓓亚三美通过计算“压强”推荐适当预压。

对滚动滚珠轴承施加预压(F_a)后，由于滚珠与滚道的接触部发生弹性变形，从而产生微小的椭圆状的接触面。压强是指滚珠与滚道的接触部产生的垂直分力(滚动体负载： Q)除以接触椭圆面积(S)的值。

在图 12-1 中，滚珠与滚道的接触部产生的接触椭圆(S)的面积为 $S=\pi ab$ (mm^2)。其中， π 为圆周率， a 、 b 分别为长轴、短轴半径。

设平均压强为 P ，则

$$P=Q/S \text{ (MPa)}。$$

标准请参照以下内容。

超过 10000 小时的噪音寿命

平均压强 P 为 800MPa 以下的预压量

5000 ~ 10000 小时的噪音寿命(普通产品)

平均压强 P 为 1000MPa 左右的预压量

5000 小时以下的噪音寿命(注重刚性)

平均压强 P 为 1500MPa 左右的预压量

根据额定动负载(C_r)简单设定预压量时，如下所述。

超过10000小时的使用寿命 : $0.5/100 \cdot C_r \sim 1/100 \cdot C_r$

5000~10000小时的使用寿命 : $1/100 \cdot C_r \sim 1.5/100 \cdot C_r$

5000小时以下的使用寿命 : $1.5/100 \cdot C_r \sim 2/100 \cdot C_r$

| 最大容许负载 |

一般而言，采用高碳铬轴承钢时，如果平均压强超过 2700MPa，则会导致塑性变形。因此，即使是短时负载，也需要确保平均压强不超过 2700MPa，从实际使用经验来看，建议控制负载，使平均压强在 1600MPa 以下。

除预压之外对轴施加的负载，也会产生压强。因此，必须同时考虑非预压负载。

| 预压与刚性 |

预压方法可分为“定位置预压”(图 12-2)和“定压预压”(图 12-3)两种。

• 定位置预压

是根据零件之间的位置关系施加预压的方法。具有构成零件单一、刚性较高的优点。但是,可能会因温度变化产生膨胀或收缩,预压量也会发生变化。此外,也可能因构成零件磨损而导致预压量变化或预压失效等。

• 定压预压

是使用螺旋弹簧、防松垫圈等施加预压的方法。具有预压量随温度的变化较少的优点。但也有构成零件增多、刚性较低的缺点。

预压方向可分为“正面组合(DF)”(图 12-4)和“背面组合(DB)”(图 12-5)两种。

• 正面组合(DF)

接触角的交点朝向外侧,虽然对刚性不利,但是相对于安装误差的允许量变大。有时候考虑到用途结构或组装工序的简化,可能会选用正面组合。

• 背面组合(DB)

接触角的交点朝向外侧,刚性变高。提高刚性的同时还需要管理零件的精度。

预压方法

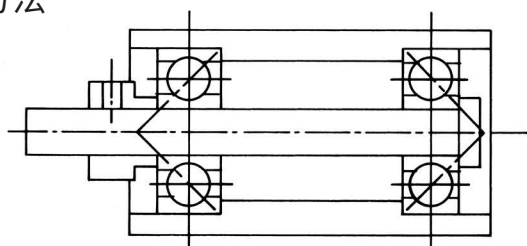


图12-2 定位置预压

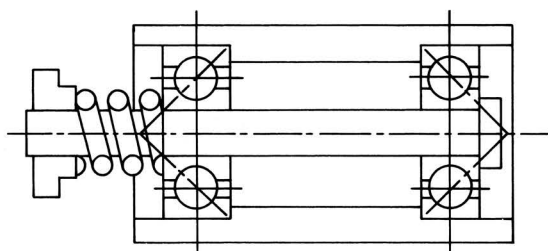


图12-3 定压预压

预压方向

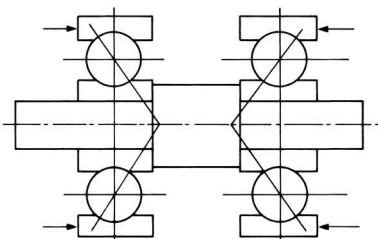


图12-4 正面组合 (DF)

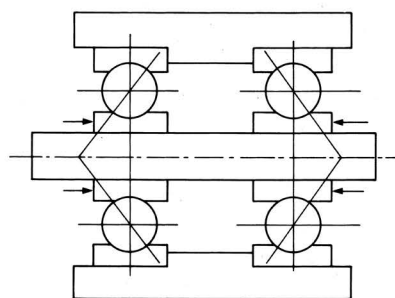


图12-5 背面组合 (DB)

1-4 轴承的选型

13 位移

从外部向滚动滚珠轴承施加负载后,滚珠与轨道槽的接触点处会产生变形(位移)。

径向位移

如图 13-1 所示施加径向负载(Fr)时,对滚珠施加的最大负载(Q)为:

$$Q = \frac{5}{Z} Fr$$

Z: 滚珠数量

滚珠与滚道的接触点的径向位移(δ)表示为:

$$\delta = e_{\delta} \sqrt[3]{(\sum \rho) Q^2}$$

e_δ: 由滚珠与滚道的关系决定的系数

∑ρ: 接触点主曲率之和

滚珠与内外圈接触,总位移量为

两者的位移量之和。设:

δr: 总径向位移量

δi: 滚珠与内圈轨道槽之间的径向位移量

δe: 滚珠与外圈轨道槽之间的径向位移量

则总位移量(δr)的表达式如下。

$$\delta r = \delta i + \delta e$$

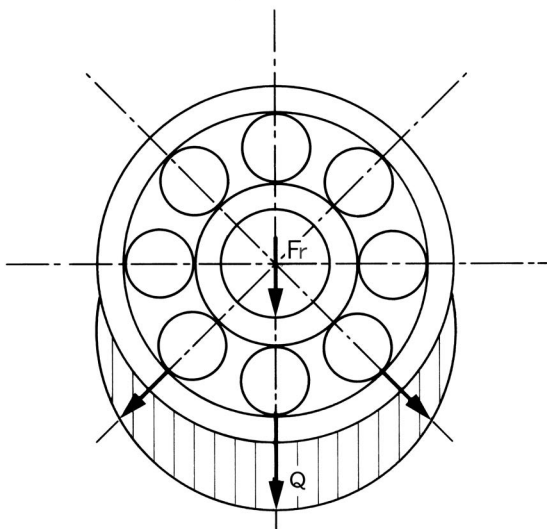


图 13-1

轴向位移

施加轴向负载(Fa)时的轴向位移量(δa)可通过以下公式求得。

$$\delta a = (r_i + r_e - D_w) (\sin \alpha - \sin \alpha_0) + c \left(\frac{F_a}{Z} \right)^{\frac{2}{3}} \left(\frac{\sin \alpha}{D_w} \right)^{\frac{1}{3}}$$

c: 接触弹性系数

● 初始接触角(α₀)与接触角(α)的关系

为了使轴承游隙变为零而轴向移动单个滚道圈时,图 13-2 所示的初始接触角(α₀)可由以下公式求得。

$$\alpha_0 = \cos^{-1} \left\{ 1 - \frac{G_r}{2(r_i + r_e - D_w)} \right\}$$

G_r: 径向游隙

r_i: 内圈滚道曲率半径

r_e: 外圈滚道曲率半径

D_w: 滚珠直径

如图 13-2 所示,在初始接触状态下施加轴向负载(Fa)时产生的接触角(α)与初始接触角(α₀)之间的关系式如下所示。

$$\frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha} = 1 + \frac{c \cdot D_w}{(r_i + r_e - D_w)} \left(\frac{F_a}{Z \cdot D_w^2 \cdot \sin \alpha} \right)^{\frac{2}{3}}$$

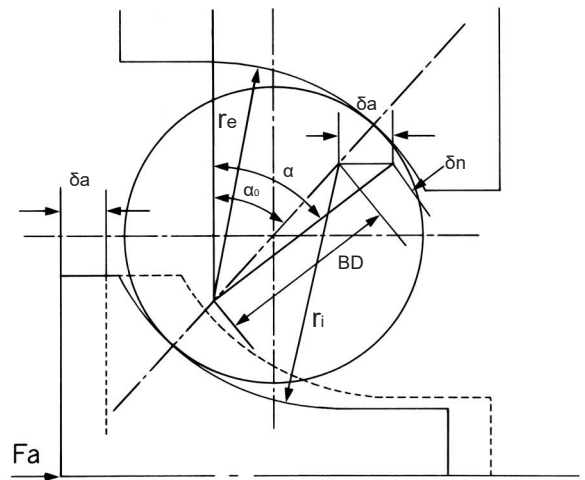


图 13-2

⑭ 扭矩

滚动滚珠轴承的扭矩随组装方法、预压量、润滑剂的种类和量的多少而变化。因此，需要根据要求规格加以选择。

| 扭矩 |

滚动滚珠轴承的扭矩分为“启动扭矩”和“旋转扭矩”。

(1) 启动扭矩

启动扭矩是指静止状态的轴承进行旋转时的开始运动、初始的扭矩。对于静止状态的轴承，在预压等对轴施加负载时，各个滚珠接触的滚道（面）伴随接触弹性变形的同时处于停止状态。如要想使其旋转，则需要施加超过弹性变形的力。还需要超出滚珠与滚道之间润滑剂的力。这些力（阻力）即为启动扭矩。

(2) 旋转扭矩

旋转扭矩是指旋转过程中滚珠、滚道和保持架搅拌润滑剂的力，也包括滚珠与保持架的摩擦、滚珠与滚道的摩擦引起的阻力。

滚动滚珠轴承的扭矩会导致发热、在电机等中可能引起启动电流值、额定电流值、额定转速和电流值的变化或旋转不均等现象。

下面针对各种现象示例分别说明原因和对策。

• 达不到额定转速

转动马达达不到额定转速。原因在于润滑脂加注量过多、使用了粘稠型的润滑脂、配合过紧或者预压量过大。

• 启动电流值过大

马达启动电流值过大的原因在于，润滑脂量、粘稠型润滑脂等的影响、或者是预压、配合的影响。

• 旋转不均

正在稳定旋转的马达的转速突然发生变化，不久又恢复到稳定运转的现象，是因为润滑脂搅拌后进入滚珠与滚道之间，导致旋转阻力瞬间发生变化。伴随扭矩同时发生变化。

减少润滑脂加注量、更改为流动性更高的润滑脂、更改为不会反向形成通道的粘稠型润滑脂可改善。

• 转速与旋转扭矩

一般情况下，扭矩也因转速的升高而增大。需要根据使用转速，设定预压量来选择润滑脂。

• 润滑脂加注量和旋转扭矩

一般情况下，润滑脂的加注量越多扭矩增大。如果只是为了降低扭矩而减少加注量，则会对使用寿命产生影响。敬请注意。

• 温度与旋转扭矩

一般情况下，温度降低，扭矩变大。这是因为润滑脂基油粘度因温度改变而增大的缘故。

• 润滑脂的加注位置与旋转扭矩

扭矩的数值因润滑脂的加注位置而异。

例如，保持架上的润滑脂与内圈外径或外圈内径上粘附的润滑脂相连而旋转时，一旦断开，则扭矩发生变化。

这是因为润滑脂的剪切力对扭矩产生了影响。

• 负载与旋转扭矩

滚动滚珠轴承施加负载，启动扭矩与旋转扭矩都会变化。例如，施加预压时的扭矩高于不施加预压。

1-4 轴承的选型

15 强制旋转产生的振动

滚动滚珠轴承一般因旋转而发挥功能,但也会因旋转而产生振动。频率随转速变化的振动称为“强制旋转产生的振动”。

滚动滚珠轴承强制旋转产生的振动计算

振动在轴向、径向和旋转方向三个方向发生。对于使用滚动滚珠轴承的产品,这些振动对性能影响很大。

此外,这些振动形成的振动能量也会对轴的外围构成零件的固有振动起到激振的作用。

需要在理解产品特性的基础上选择轴承、确定规格。

•内圈旋转时的计算公式

$$\text{滚珠的公转振动}(f_a) = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos \alpha_0 \right) f_r$$

保持架的旋转振动 (fb) 与fa相同

$$\text{滚珠的自转振动}(f_c) = \frac{1}{2} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos^2 \alpha_0 \right) f_r$$

滚珠的通过振动 (fd) Zfa

$$Z(fr-fa)$$

内圈滚道的起伏导致的振动 (fe)

轴向振动 (fet) nZ(fr-fa)

径向振动 (fer) fet±fr

外圈滚道的起伏导致的振动 (fi) nZfa

滚珠表面的起伏导致的振动 (fg)

轴向振动 (fgt) 2nfc

径向振动 (fgr) fgt±fa

Dw : 滚珠直径(mm)

Z : 滚珠数量

Dpw : 节圆直径(mm)

n : 整数

α0 : 公称接触角(°)

fr : 内圈转速(Hz)

Fr : 外圈转速(Hz)

简易计算中,可取 cos α0=1。

•外圈旋转时的计算公式

$$\text{滚珠的公转振动}(F_a) = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{D_w}{D_{pw}} \cos \alpha_0 \right) F_r$$

保持架的旋转振动 (Fb) 与 Fa相同

$$\text{滚珠的自转振动}(F_c) = \frac{1}{2} \left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos^2 \alpha_0 \right) F_r$$

滚珠的通过振动 (Fd)

$$ZF_a$$

$$Z(F_r-F_a)$$

内圈滚道的起伏导致的振动 (Fe)

$$nZF_a$$

外圈滚道的起伏导致的振动 (Ff)

轴向振动 (Fft)

$$nZ(F_r-F_a)$$

径向振动 (Ffr)

$$F_{ft} \pm F_r$$

滚珠表面的起伏导致的振动 (Fg)

轴向振动 (Fgt)

$$2nF_c$$

径向振动 (Fgr)

$$F_{gt} \pm F_a$$

按照这些计算公式分析的示例如下所示。

例 1:

R-1560X2ZZ 时,以 1800min⁻¹的转速转动内圈,根据上述计算公式,可得滚珠的公转振动为:

$$f_a = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{2.778}{10.5} \times 1 \right) \times 30 = 11 \text{ Hz}$$

滚珠相互差较大时,旋转方向的振动较正常偏大(图 15-1、15-2)。

例 2:

R-1560X2ZZ 时,外圈滚道变形、内圈滚道形状为 6、7、8 角形时,在上述计算求得的振动位置的振幅较大(图 15-3、15-4、15-5、15-6)。

正常的旋转方向振动

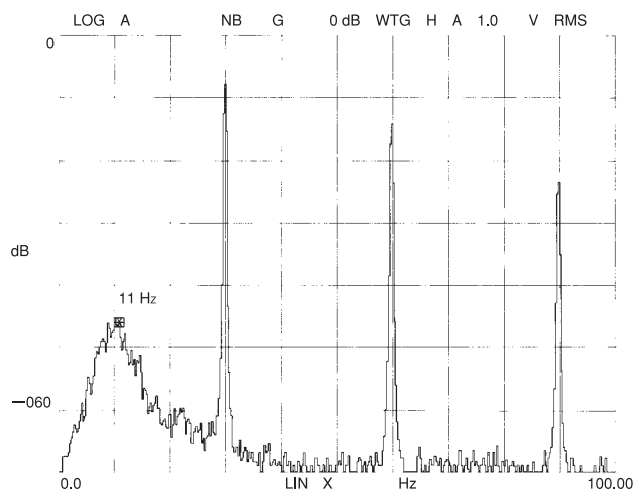


图 15-1

滚珠相互差较大时的旋转方向振动

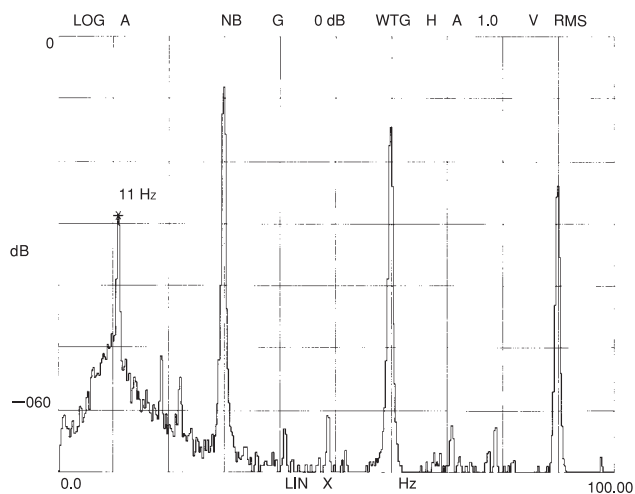


图 15-2

外圈滚道变形(3 角形)

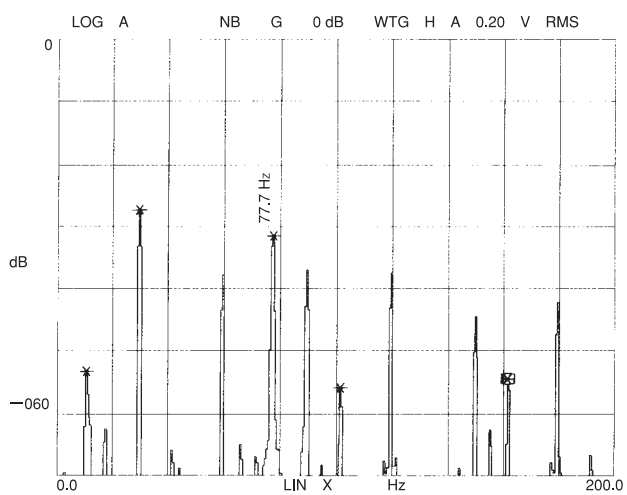


图 15-3

内圈滚道 6 角形

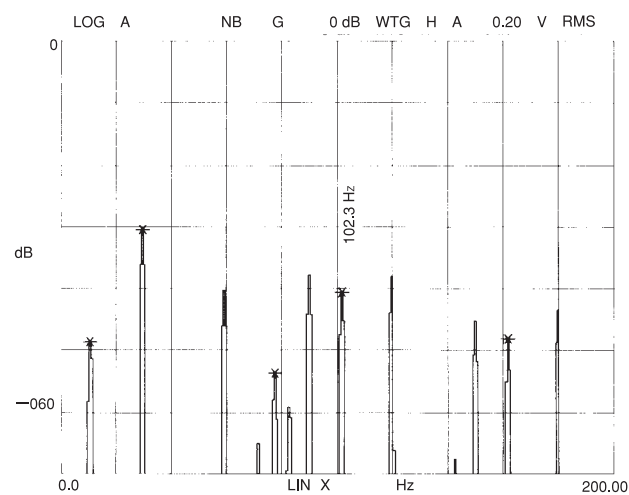


图 15-4

内圈滚道 7 角形

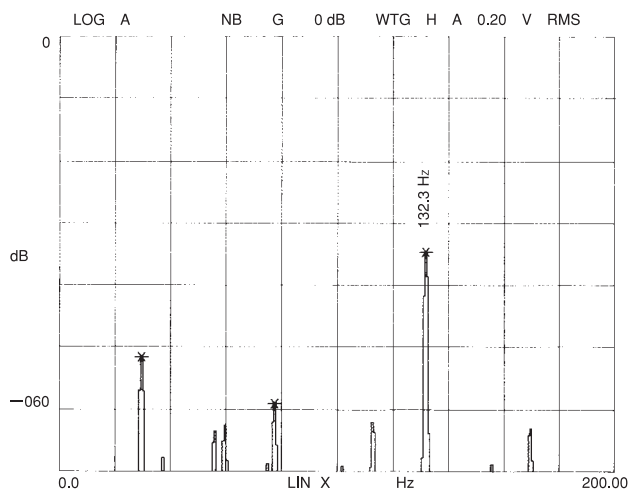


图 15-5

内圈滚道 8 角形

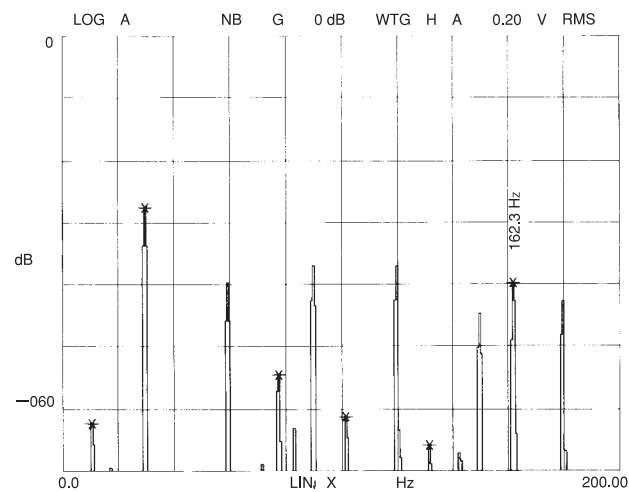


图 15-6

1-4 轴承的选型

⑩ 噪音

使用 ANDERON 确认滚动滚珠轴承的噪音性能。

ANDERON 的概述如下。

*ANDERON：表示轴承特有的振动的单位

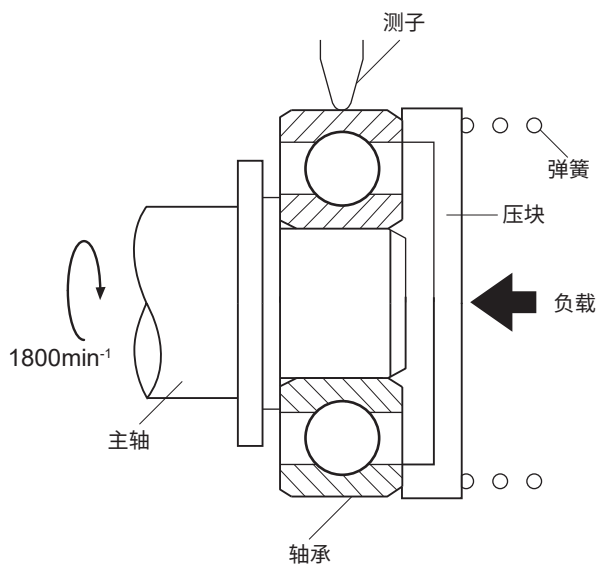
| ANDERON |

使用 ANDERON 时将轴承以成品状态实际旋转并进行检查，因此可以综合评估最终的旋转状态。

将内圈装至主轴并以 1800min^{-1} 的转速转动，向静止的外圈施加预压，使测子接触外周，将振动以电子信号进行捕捉并评估。由于是通过高精度主轴转动内圈，并从外圈直接检测振动，因此可以排除外部的影响而检测出微弱的振动。

将检测出的振动划分为 L (Low band)、M (Medium band)、H (High band) 3 个频段，分别确认振动进行评估。

区域	频段 (Hz)
L : Low Band	50 ~ 300
M : Medium Band	300 ~ 1800
H : High Band	1800 ~ 10000



检测部略图



ANDERON

⑰ 树脂零件的组合

树脂材料可能会因滚珠轴承中所使用的油类成分而发生损坏、劣化的情况。

美蓓亚三美进行了树脂材料与润滑剂的相性测试。

| 化学侵蚀 |

轴承周围若有组装使用树脂材料的情况，树脂材料会因轴承中加注的润滑剂、轴承外周涂抹的防锈油而劣化、损坏。这种现象称为“化学侵蚀”。

一般来讲非结晶性树脂容易发生化学侵蚀，结晶性树脂不容易发生化学侵蚀。与结晶性树脂相比，润滑剂容易渗入非结晶性树脂的分子间，破坏分子间的结合。使用树脂材料是在考虑功能性、生产性和经济型的基础上选择的。有的时候，仅针对化学侵蚀采取对策比较困难。但是，由于树脂材料在承受物理应力的状态下置于高温环境中时容易产生化学侵蚀，因此必须充分考虑采取减缓内部应力或降低温度的措施。

通常使用的酯类润滑剂容易渗入树脂，也易引起化学侵蚀。难以渗入树脂的润滑剂有使用合成碳氢化合物类、氟类、硅类等基油的润滑剂。

美蓓亚三美开发出了难以发生化学侵蚀的合成碳氢化合物类润滑脂、润滑油。

| 树脂零件的应力 |

树脂零件的物理应力分为成型时的内部残余应力和组装等后期产生的应力。

这些应力不仅会助长化学侵蚀，还可能导致轴承的安装误差或轴承本身的变形，因此有必要充分验证是否消除了轴承部分（活动部分）的应力。另外，成型后的二次加工或拆卸时受到的力也可能对应力产生影响，因此需要注意和其他零件是否存在干涉。

| 熔合线 |

注塑成型零件上的熔合线不仅会降低树脂零件的强度，还会导致安装误差，同时当润滑剂渗入后还会产生化学侵蚀。应充分注意避免轴承室周围存在不合适的熔合线。

1-4 轴承的选型

⑱ 润滑剂

轴承的润滑通常是使用润滑脂或润滑油。使用微型和小型滚珠轴承时，通常并不会更换最初加注的润滑剂，而直接使用至机器到达使用寿命为止。因此在选用润滑剂时，必须充分考虑使用寿命、扭矩、旋转性能、噪音性能等因素后加以选择。

| 润滑脂 |

润滑脂是在原料基油中加入增稠剂后的半固体或固体状润滑剂。由基油、增稠剂、添加剂构成，特性由它们的组合决定。

○基油

基油大致可分为矿物油、合成油及它们的混合油。

○增稠剂

加入增稠剂是为了使其分散到基油中而形成半固体状（润滑脂状）。是决定润滑脂性质和性能的重要物质。增稠剂可分为使用锂石碱类和不使用锂石碱类（尿素等）两大类。

○添加剂

使用添加剂的目的是为了提高润滑脂的物理、化学性能。添加剂的种类可分为抗氧化剂、防锈剂、防腐剂、极压添加剂等。

| 润滑油 |

润滑油大致可分为矿物油、合成油及它们的混合油。由于其流动性通常不会大量加注。虽然可以降低扭矩，但也需要考虑使用寿命。也可作为润滑脂的基油使用。

| 润滑脂的种类 |

根据增稠剂种类等的不同，润滑脂如表 18-1 所示作大致分类。典型润滑脂的特点如下所示。

○锂皂润滑脂

锂皂润滑脂的静音性、耐久性良好，作为万能润滑脂被广泛应用于一般工业、汽车、家电产品等。属于价格比较低的润滑脂。

○尿基润滑脂

尿基润滑脂的耐热性、高速性、耐水性良好，被较多应用于汽车零件、吸尘器用电机、换气扇等。另外，还可以与合成油组合后，制成耐化学侵蚀性良好（树脂开裂）的润滑脂。

○氟润滑脂

氟润滑脂的化学稳定性良好，常用于汽车发动机周边的高温环境等。另外也可在真空环境中使用。属于比较贵的润滑脂。

○导电润滑脂

导电润滑脂具备导电性，轴承内可通电，用于复印机等需要防静电的设备。

| 润滑脂加注量 |

微型和小型规格的滚动滚珠轴承的润滑脂加注量的标准值为30%。根据使用用途选择右表的加注量。

加注量符号	加注量
X	5~10%
L	10~15%
T	15~20%
无符号（标准）	25~35%
H	40~50%
J	50~60%

| 注意 |

近年来，随着装置的小型化和轻量化，轴承的外围装置使用树脂材料的情况越来越多。根据树脂材料的不同，在与某种润滑脂或润滑油的化学作用下，可能产生劣化、损坏等问题。选用润滑剂时，必须充分考虑使用环境以免发生问题。详情请参照第 37 页的化学侵蚀。

表 18-1 润滑剂的种类

	油脂类型	增稠剂	基油	动粘度 40°C (mm ² /S)	混合稠度 (25Deg.C/60W)	滴点	工作温度范围 (°C)	代表用途
LO1	润滑油	-	酯	13.6	-	-	-50 to 120	仪表， 润滑防锈用
LY72	油脂	锂石碱	酯	15.3	280	190	-50 to 130	冰箱风扇
LY121	油脂	锂石碱	酯	24.1	250	192	-50 to 150	一般通用电机
LY500	油脂	PTFE	氟素	190	280	-	-50 to 260	高温环境用电机
LY532	油脂	尿素	酯	100	267	250	-40 to 180	汽车散热电机
LY551	油脂	尿素	合成碳氢	48	235	260	-40 to 200	吸尘器电机
LY552	油脂	锂石碱	酯 / 醚	53	263	187	-40 to 130	空调电机
LY677	油脂	PTFE	氟素	160	277	-	-60 to 200	节气阀电机
LY684	油脂	尿素	酯	55	301	250	-30 to 180	汽车刹车系统
LY704	油脂	PTFE / 尿素	氟素 / 酯类	150	280	270	-40 to 200	汽车散热电机
LY706	油脂	尿素	酯	100	263	250	-40 to 180	风扇电机
LY740	油脂	尿素	合成烃油	95	194	260	-40 to 200	编码器
LY754	油脂	PTFE / 尿素	PFPE / 酯 / 合成烃油	67	285	-	-50 to 180	双离合 变速器马达

注：工作温度范围仅是各润滑剂制造商的产品目录刊载数值，并非轴承的工作温度范围。（不同制造商的设定方法也不相同，仅供参考）

1-5 轴承的使用

轴承的使用

组装轴承与轴和轴承室时,组装不当会引起异响、振动和发热等,造成提前老化。此外,需注意运输和存放。

1 存放注意事项

轴承将在实施噪音、外观等检查后,以洁净的状态交货。

关于使用前的存放和操作,也请注意保持洁净的状态。

1-1 轴承怕异物

异物进入滚珠轴承后,会夹在滚珠和滚道之间,导致噪音加大和耐久性降低。

异物包括灰尘(细纤维、沙尘、纸等)、金属粉末等。

- 不随意开封
请在使用前开封。
- 开封后的未使用品(零数)应重新包装
未使用品请勿置于开封状态,应密封包装。
- 使用中也应注意异物
为了避免使用中粘附异物,应主动安装罩盖等以便防尘。

1-2 轴承易生锈

轴承多使用高碳铬轴承钢。

此材料易生锈。

- 避开温度、湿度变化大的场所
请避开户外或有阳光直射等的温度、湿度变化大的场所,在室内存放。
- 不将外箱直接放置在地上
请勿直接放置在地上(地面、混凝土等)。
请放置在托盘或搁板上。
- 不裸手触摸
请使用洁净的橡胶手套、指套、镊子等,不得直接裸手触摸。特别是油脂通常会导致生锈,敬请注意。

1-3 轴承耐冲击性差

轴承受到冲击负载后,会产生布氏压痕。

特别注意耐负载性较差的微型轴承的操作。

- 不粗暴操作
即使在包装状态下也应避免从高处掉落或投掷。
将轴承移至容器等中存放时应避免粗暴操作。
否则会导致布氏压痕、防尘盖板凹陷。
- 不使用掉落品
请勿使用掉落地面的轴承。
掉落冲击形成的布氏压痕会导致噪音发生。

2 使用、组装注意事项

轴承的使用、组装不当时，会产生噪音、振动、跳动、旋转不畅等。

不仅应保持作业环境洁净，还应注意零件管理、作业管理等。

2-1 不改装

请按交货时的状态使用轴承。

○拆卸或重新组装

请勿进行轴承的拆卸或重新组装。

否则会因混入异物或损伤导致异响、旋转不畅。

2-2 清洁度

请注意轴承及对象零件的清洁度。

○零件的清洗(图 19-1)

请保持轴及轴承室等组装轴承零件的清洁。

轴及轴承室上粘附的异物会导致噪音或倾斜。(组装精度不良)。

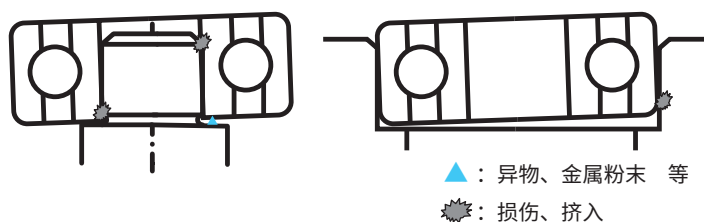


图 19-1 异物、损伤引起的倾斜

2-3 油的擦拭

粘着前可能会擦拭涂抹在轴承外径或内径的防锈油，溶剂等进入轴承内将会导致噪音或旋转不畅。

○使用洁净的防尘布等

擦拭时请使用不会产生灰尘的防尘布。

请考虑使用频率保持洁净。

○使用的溶剂控制在最低限度

通常可以用布沾上酒精等溶剂进行擦拭，但应将溶剂控制在最低限度。

如溶剂过多，异物会和溶剂一起进入轴承内部而导致噪音。

2-4 配合

“配合”不当，会产生蠕变(滑动磨损)、旋转不畅(扭矩大、振动、发热)、布氏压痕等。

○轴和轴承室的圆度

请注意轴和轴承室的圆度。

轴和轴承室的形状不当，将直接影响内外圈的滚道，导致圆度降低，从而产生振动、噪音、跳动等。

特别是微型轴承易变形，敬请注意。

○轴和轴承室的尺寸

请确认轴和轴承室的尺寸是否正确。

尺寸不当导致的配合面的过度压入会产生旋转不畅(扭矩、振动、发热)、布氏压痕等。

○轴和轴承室的形状(设计时的注意事项)

请注意轴和轴承室的形状。

轴外周的不连续形状或轴承室端面侧的螺钉均可能导致内外圈的圆度降低。

1-5 轴承的使用

○轴和轴承室的倒角

轴和轴承室的倒角接触轴承端面的部分请注意大小和形状。

倒角存在干涉时,会导致无法组装到正确位置,发生倾斜(组装精度不良)。

○轴和轴承室的毛刺、损伤

请确认轴和轴承室有无毛刺或损伤。

轴承接触面有毛刺时,会导致倾斜(组装精度不良),“配合”面的损伤会降低内外圈滚道的圆度。

○垂直插入(图 19-3)

使用合适的工夹具垂直插入。

如斜向插入,可能会在轴或轴承室上产生损伤,进而因夹入磨损产生的粉尘而导致倾斜(组装精度不良),或因损伤导致圆度降低。

○振动(传送带的振动等)

使用传送带时,请注意减轻振动。

未旋转的轴承施加微振动后,会产生微动磨损。

2-5 负载、振动

将轴承插入轴或轴承室时,如按压方法错误会产生布氏压痕。

此外,组装生产线的振动等可能会产生微动磨损。

杂乱无章地将轴承移放到容器中,可能会因轴承之间相互碰撞导致防尘盖凹陷。

○压入到轴上时压内圈(图 19-2)

将轴承插入到轴上时请压内圈端面。

如压外圈端面,会产生布氏压痕。

○压入到轴承室时压外圈(图 19-2)

将轴承插入到轴承室上时请压外圈端面。

如压内圈端面,会产生布氏压痕。

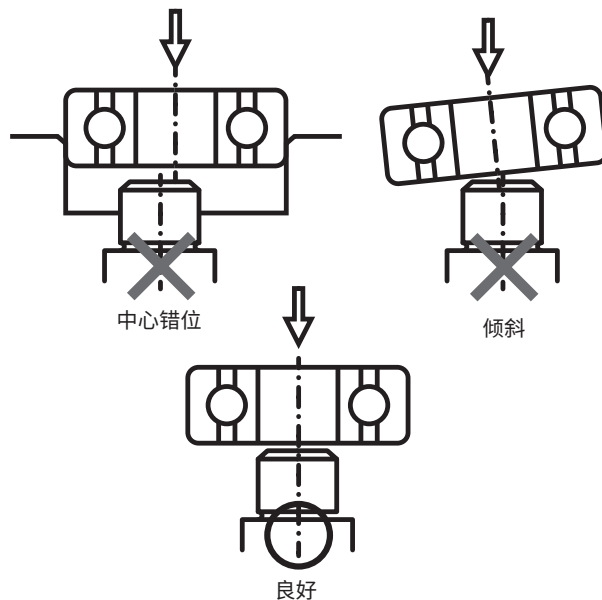


图19-3 插入时的操作

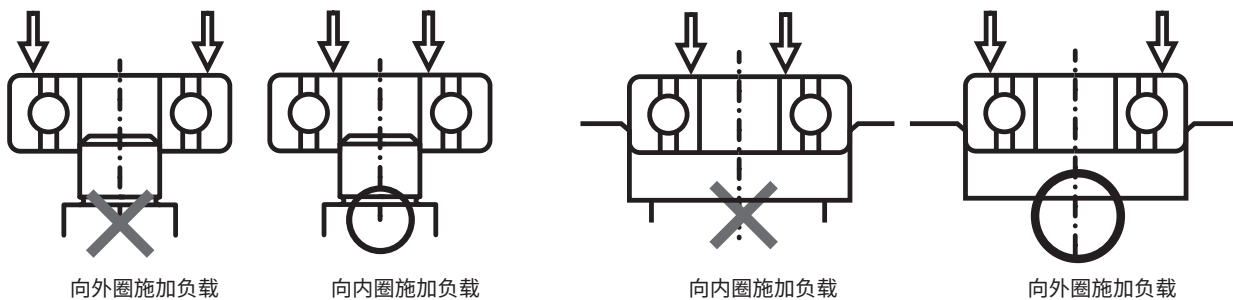


图 19-2 压入时的负载位置

2-6 粘着剂

使用粘结剂固定轴承时，请注意避免粘着剂进入轴承内部或厚度不均匀等。否则可能会产生噪音、旋转不畅等。

特别是微型轴承，由于操作不便以及内外圈的壁薄易于变形，敬请注意。

请充分理解粘结剂的种类和性质后再加以使用。

- 防止粘着剂进入(图 19-4)
 - 可采取在轴和轴承室上设置积存粘着剂的沟槽等措施。
 - 另外，请涂抹在轴端部、轴承倒角部等位置。
- 涂抹量的管理
 - 请使用涂胶器等管理涂抹量，控制在最小使用量。
- 避免粘着剂涂抹不均
 - 厚度不均匀会降低轴承的圆度。
 - 请均匀涂抹粘着剂。

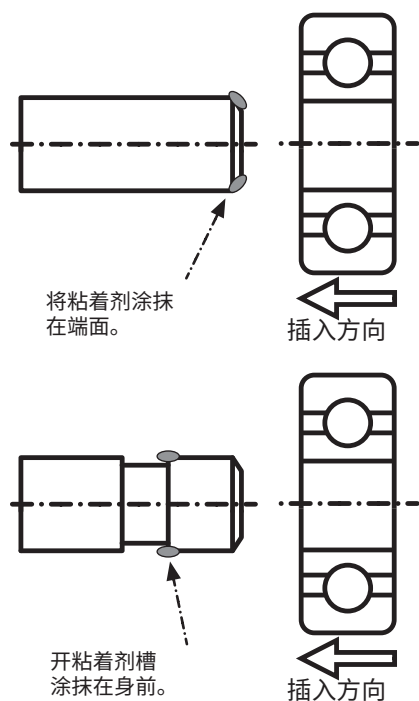


图 19-4 粘结剂的涂抹 (例)

2-7 空气吹扫

为了清除异物等可能会使用压缩空气，根据吹扫方法的不同，可能会产生异响、旋转不畅等。

2-8 向轴承室上涂抹润滑脂

为了降低噪音和振动，可能会在轴承室内涂抹润滑脂，但应谨慎使用。

- 不使用不同特性的润滑脂
 - 混入和轴承中加注的润滑脂不同特性的润滑脂时，可能会影响性能。
- 使用洁净的润滑脂
 - 如使用脏污的润滑脂，会使异物进入轴承内部进而产生异响。

2-9 清漆挥发气体

电机线圈浸漆后，会因干燥不足产生的清漆挥发气体而生锈。也可能产生异响。

2-10 化学侵蚀

轴承的组装部为树脂时，会因油类引发化学侵蚀(树脂开裂)。

- 树脂材料的确认
 - 引发化学侵蚀的程度因树脂材料的种类而不同。
 - 请理解使用材料的特性后加以使用。
- 配合公差的确证
 - 形变量大时，易发生化学侵蚀。
 - 使用前请充分做好规格确认。

2-11 磁化的影响

请避免轴承磁化。否则会吸引铁类异物，导致发生异响或倾斜(组装精度不良)。

1-6 故障现象和原因、对策

△ 警告事项

■对于因将产品应用于不可预见的用途而造成的损害，本公司不予赔偿。

■如果在制造后，客户对轴承进行了本公司无法获知的改造或加工，对于轴承及装有轴承的产品所造成的损害，本公司不予赔偿。

■如果客户选定轴承后，在未通知本公司的情况下变更使用条件或设备规格，而造成的损害，本公司不予赔偿。

■本产品目录中记载的产品不是为用于原子能相关设备而制造。对于应用于原子能相关用途而造成的损害，本公司不予赔偿。

△ 注意事项

| 轴承的选型 |

以下情况，选型时请咨询本公司。

- 在高速旋转、高精度、高温及低温、高湿及低湿、高负载环境下使用时。
- 用作飞机、航天相关设备、电力及燃气等公共设备等、汽车及汽车相关零件、运输物流设备、立体泊车装置、升降装置、医疗器械、游戏机械及器具等的重要安全零件时。
- 滚珠轴承周边零件使用树脂时。
※根据树脂种类的不同，润滑脂或润滑油可能会导致树脂零件发生劣化、破损。
- 预测到滚珠轴承内将会通电时。
- 在腐蚀金属的环境(腐蚀性气体、蒸气、液体)下使用时。

| 组装至设备 |

轴承内部产生损伤或压痕、异物进入会导致噪音或降低寿命，组装至设备时请注意以下事项。

- 请避免施加冲击。
- 请保持使用环境洁净。

| 设备的存放、运输 |

向装有轴承的设备施加振动后，轴承内部可能会产生微动磨损痕迹，导致噪声或降低寿命。而且，施加冲击后轴承内部会产生损伤或压痕，导致轴承自身发生劣化或降低寿命，请注意以下事项。

- 对于装有轴承的设备，请采用可缓冲外部振动或冲击的包装方式及捆包方式。并为叶轮等旋转物采用避免其转动的包装方式及捆包方式。
- 在运输作业期间，请避免向设备施加振动或冲击。

| 轴承的存放 |

异物附着、侵入、生锈或润滑脂劣化会导致轴承的性能下降，从而发生故障或破损，因此，在存放时请注意以下事项。

- 请避开高温高湿环境。即使在包装状态下，也不可直接置于混凝土地面等上，为确保通风，请置于托盘等上。
- 请避开金属易腐蚀的环境(腐蚀性气体、蒸气、液体)。
- 请勿随意开封，并将开封后的未用品重新包装后存放。开封时请佩戴橡胶手套等进行操作，避免裸手直接触摸。

| 旋转检查 |

- 组装滚珠轴承后，请进行运转检查，确认旋转是否正常。进行旋转检查时请尽量缓慢提高转速。
- 在旋转检查中发现异常时，请立即停止运转进行检查。对于发现了异常的轴承，请勿再次使用。

| 其他 |

- 金属、橡胶防尘盖的轴承中有只使用润滑油的情况，需要在购买、使用时确认润滑剂的种类。
- 本产品目录如有变更，不另行通知。

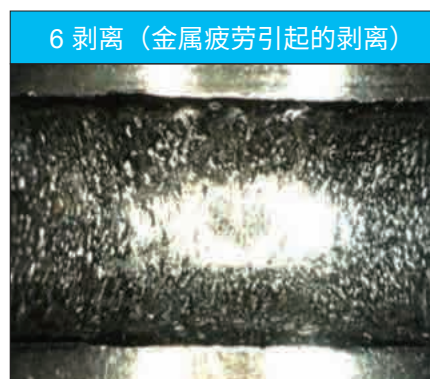
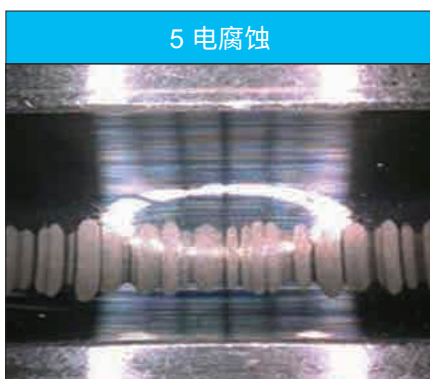
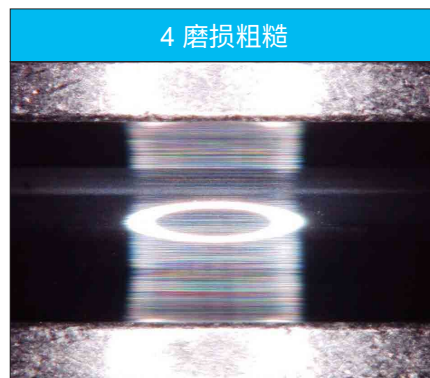
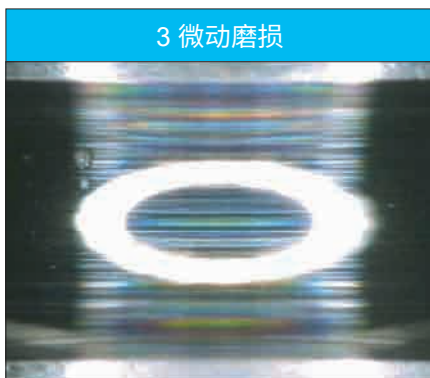
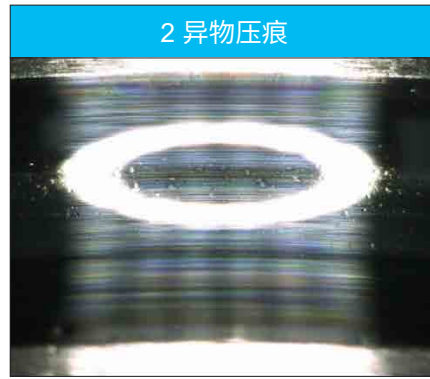
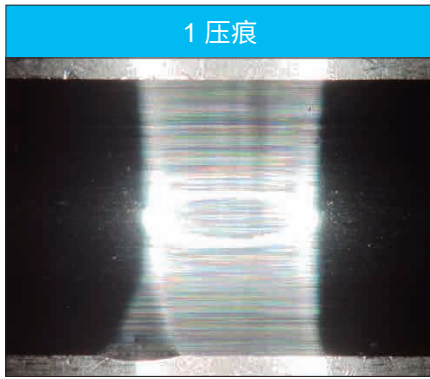
装有轴承的设备异常、轴承损伤或破坏时,可以根据其症状查明原因。代表性的异常示例和应对措施如下所述。

异常的症状,状态

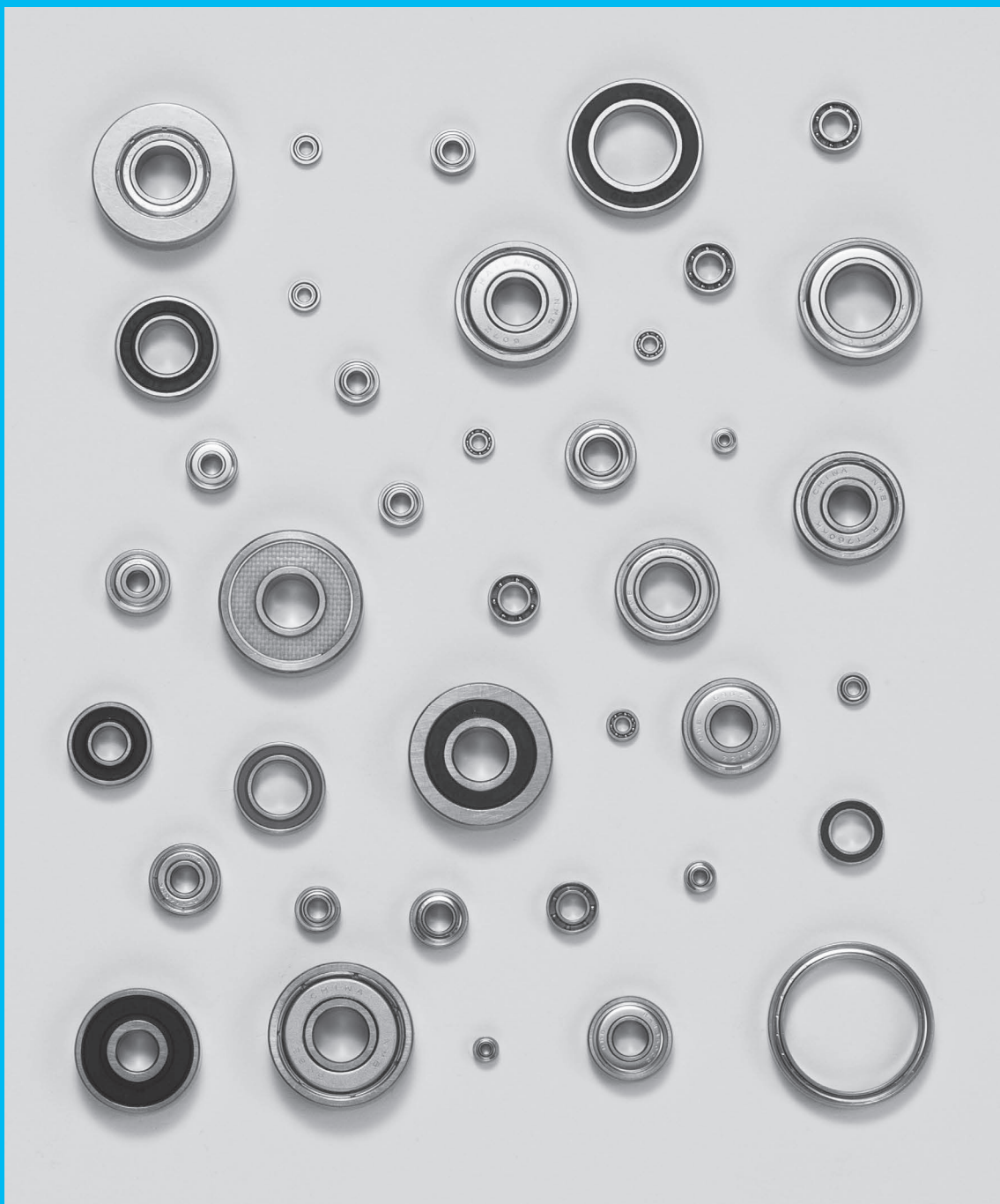
症状		轴承的损伤状态和推断原因等	损伤示例	应对措施
噪音	连续音	滚道的布氏压痕	1	改善轴承的操作、组装作业、设备的移动作业 (是否承受过大负载、冲击负载)
		粗糙、磨损	4	重新选择润滑剂、轴承尺寸、预压、密封
		滚道的异物引起的损伤(压痕)	2	使用密封防尘盖、改善作业环境
		微动磨损	3	消除振动、改善包装和运输
		电腐蚀	5	绝缘处理: 滚珠使用陶瓷材料
		构成零件共振		改变构成零件的尺寸(厚度)、更换材质
	不连续音	滚珠受损		改善作业环境、作业方式 (是否混入异物或承受过大负载)
		侵入异物		使用密封防尘盖、改善作业环境
		预压不足		根据负载和旋转条件等改变预压力
旋转不畅	不旋转 或 旋转不畅	润滑剂(润滑脂)的影响(量、种类)		更换润滑脂 改善驱动部分(电机部分等)(提高驱动力等)
		异物进入、粘结剂进入		改善使用环境、作业方法
		过盈量大		重新选择配合
		润滑失效		更换润滑剂、增加润滑脂的加注量 重新选择润滑脂的种类和量
		磨损剥落	6	确认负载条件、旋转条件 选择更大规格的轴承
		零件的接触状态		改善作业方法、改善设计
	发热	润滑脂的种类和加注量不当		重新选择润滑脂
		负载过大		提高耐负载性、改善配合
	寿命短	不合适的环境、使用条件等		改善环境、使用条件
	振动大、跳动大	倾斜		重新选择零件的尺寸公差、洁净度,改善作业
轨道面变形			重新选择轴、轴承室的加工精度(圆度) 更换粘结剂、改善粘结作业	
预压不当 预压不起作用			根据负载和旋转条件等改变预压力	
内部游隙过大			减小轴承内部游隙	
蠕变			重新选择配合	
润滑脂渗漏	润滑脂的种类和加注量不当		重新选择润滑脂	
	防尘盖、密封选择不当		重新选择防尘盖、密封	
树脂材料破损(开裂)	化学侵蚀		改善润滑剂、消除应力、重新选择树脂	
	过盈量过大		重新选择配合	
	熔合线		改善成型条件、变更浇口位置	

注: 损伤示例的编号按照发生频率由高到低的顺序

| 损伤示例 |



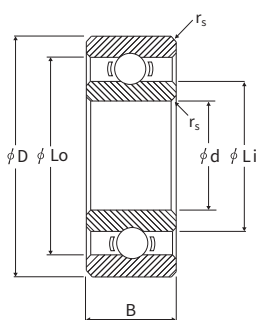
2



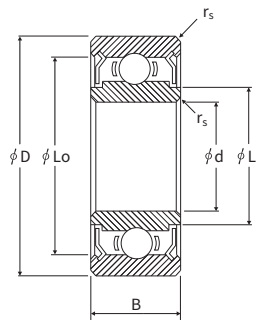
尺寸表

径向深沟滚珠轴承 公制尺寸：基本型(轴承钢)

R- 系列
L- 系列
JIS- 系列
内径：1mm ~ 6mm



开放型
Radial Open Ball Bearings



防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

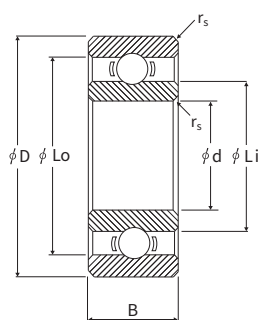
公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
L-310	1	3	1	0.05	2.41	1.60	0.5000	7	80	23	681
L-415	1.5	4	1.2	0.05	3.25	2.26	0.6350	7	125	38	68/1.5
L-415X5ZZ	1.5	4	2	0.05	3.42	2.15	0.6000	7	113	34	68/1.5
L-520	2	5	1.5	0.08	4.00	2.90	0.7938	7	187	59	682
L-520ZZ	2	5	2.3	0.08	4.28	2.90	0.7938	7	187	59	—
L-520W52	2	5	2.5	0.08	4.00	2.90	0.7938	7	187	59	—
L-520ZZW52	2	5	2.5	0.08	4.28	2.90	0.7938	7	187	59	—
L-520X9ZZW52	2	5	2.5	0.08	4.27	2.72	0.7938	7	186	58	—
R-620ZZ	2	6	3	0.15	5.23	3.10	1.1906	6	330	99	—
R-620W52	2	6	2.5	0.15	4.93	3.10	1.1906	6	330	99	—
R-620ZZY52	2	6	2.5	0.15	5.23	3.10	1.1906	6	330	99	—
R-720ZZ	2	7	3.5	0.15	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
L-625ZZ	2.5	6	2.6	0.08	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—
R-725ZZ	2.5	7	3.5	0.15	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
R-825ZZ	2.5	8	4	0.15	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
L-630	3	6	2	0.08	4.93	3.80	0.7938	8	206	73	673
L-630ZZ	3	6	2.5	0.08	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—
L-730	3	7	2	0.1	5.83	4.10	1.1906	7	384	129	683
L-730ZZ	3	7	3	0.1	6.13	4.10	1.1906	7	384	129	—
R-830	3	8	3	0.15	6.53	4.10	1.5875	6	553	176	693
R-830ZZ	3	8	4	0.15	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
R-830X10ZZ	3	8	4	0.15	7.19	4.18	1.5875	6	553	176	—
R-930ZZY04	3	9	4	0.15	7.64	4.80	1.5875	7	634	219	—
R-1030	3	10	4	0.15	8.20	5.08	1.5875	7	641	226	623
R-1030ZZ	3	10	4	0.15	8.20	5.08	1.5875	7	641	226	623ZZ
L-740ZZ	4	7	2.5	0.08	6.33	4.80	0.7938	11	252	106	674
L-840ZZ	4	8	3	0.1	7.24	5.20	1.1906	7	391	140	—
L-940	4	9	2.5	0.1	7.48	5.20	1.5875	7	641	226	684
L-940ZZ	4	9	4	0.1	7.93	5.20	1.5875	7	641	226	—
L-1040X2	4	10	3	0.15	7.96	5.80	1.5875	8	708	266	—
L-1040X2ZZ	4	10	4	0.15	8.50	5.46	1.5875	8	708	266	—

(单位: mm)

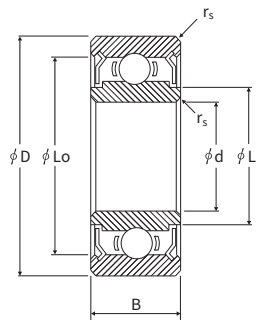
公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 $r_{s \min}$	肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
R-1140	4	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	694
R-1140ZZ	4	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	694ZZ
R-1240	4	12	4	0.2	9.99	5.62	2.0000	7	959	347	604
R-1240KK1	4	12	4	0.2	9.68	5.62	2.0000	7	959	347	604ZZ
R-1340	4	13	5	0.2	11.22	5.97	2.3813	7	1306	487	624
R-1340HH	4	13	5	0.2	11.22	5.97	2.3813	7	1306	487	624ZZ
R-1340DD	4	13	5	0.2	11.22	5.97	2.3813	7	1306	487	624DD
R-1640	4	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	634
R-1640HH	4	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	634ZZ
R-1640DD	4	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	634DD
L-850	5	8	2	0.08	6.95	5.80	0.7938	13	274	130	675
L-850ZZ	5	8	2.5	0.08	7.26	5.80	0.7938	13	274	130	—
L-950ZZ	5	9	3	0.1	8.04	6.00	1.1906	10	495	207	—
L-1050	5	10	3	0.1	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	—
L-1050ZZ	5	10	4	0.1	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
L-1050SS	5	10	4	0.1	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
L-1150	5	11	3	0.15	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	685
L-1150ZZ	5	11	5	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
L-1150ZZY04	5	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
R-1350	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695
R-1350ZZ	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695ZZ
R-1350DD	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695DD
R-1350X2ZZ	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695ZZ
R-1350X2DD	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695DD
R-1350X2SS	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695SS
R-1450	5	14	5	0.2	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	605
R-1450ZZ	5	14	5	0.2	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	605ZZ
R-1650	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625
R-1650HH	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625ZZ
R-1650DD	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625DD
R-1650SS	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625SS
635	5	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	635
635ZZ	5	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	635ZZ
L-1060	6	10	2.5	0.1	8.73	6.95	1.1906	9	457	194	676
L-1060ZZ	6	10	3	0.1	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
L-1060DD	6	10	3	0.1	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
L-1060SS	6	10	3	0.1	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
L-1260	6	12	3	0.15	9.94	7.70	1.5875	10	831	363	—
L-1260ZZ	6	12	4	0.15	10.48	7.70	1.5875	10	831	363	—
L-1260X2DD	6	12	4	0.15	10.80	7.70	1.5875	10	831	363	—
L-1360	6	13	3.5	0.15	10.98	8.00	2.0000	8	1083	438	686

径向深沟滚珠轴承 公制尺寸：基本型(轴承钢)

R- 系列
L- 系列
JIS- 系列
内径：6mm ~ 12mm



开放型
Radial Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
L-1360ZZ	6	13	5	0.15	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
L-1360DD	6	13	5	0.15	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
R-1560X13KK	6	15	5	0.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696ZZ
R-1560X13DD	6	15	5	0.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696DD
R-1660HH	6	16	5	0.3*	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	—
R-1660DD	6	16	5	0.3*	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	—
R-1760X2	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606
R-1760X2KK	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606ZZ
R-1760X2DD	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606DD
626	6	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626
626ZZ	6	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626ZZ
626DD	6	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626DD
626SS	6	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626SS
L-1370ZZ	7	13	4	0.15	11.54	8.43	1.5875	11	880	414	—
L-1470	7	14	3.5	0.15	12.03	9.00	2.0000	9	1175	511	687
L-1470KK	7	14	5	0.15	12.88	9.00	2.0000	9	1175	511	—
607	7	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	607
607ZZ	7	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	607ZZ
607DD	7	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	607DD
607SS	7	19	6	0.3	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	607SS
627	7	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	627
627ZZ	7	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	627ZZ
627DD	7	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	627DD
627SS	7	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	627SS
L-1280ZZ	8	12	3.5	0.1	11.24	9.10	1.1906	11	506	249	—
L-1280DD	8	12	3.5	0.1	11.24	9.10	1.1906	11	506	249	—
L-1480ZZ	8	14	4	0.15	12.55	9.90	1.5875	10	819	386	—
L-1480DD	8	14	4	0.15	12.70	9.90	1.5875	10	819	386	—
L-1680	8	16	4	0.2	13.40	10.30	2.3813	9	1606	712	688
L-1680KK	8	16	5	0.2	14.18	9.68	2.3813	9	1606	712	—
L-1680DD	8	16	5	0.2	14.18	9.68	2.3813	9	1606	712	—

※内圈倒角 0.2Min

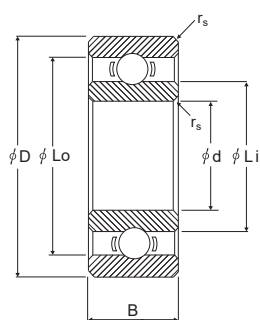
(单位: mm)

公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 $r_{s \min.}$	肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
R-1980	8	19	6	0.3	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	698
R-1980KK	8	19	6	0.3	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	698ZZ
R-1980DD	8	19	6	0.3	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	698DD
R-1980SS	8	19	6	0.3	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	698SS
608	8	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608
608ZZ	8	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608ZZ
608DD	8	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608DD
608SS	8	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608SS
R-2480	8	24	8	0.3	19.10	11.80	3.9688	7	3297	1368	628
R-2480KK	8	24	8	0.3	19.10	11.80	3.9688	7	3297	1368	628ZZ
L-1790	9	17	4	0.2	14.84	11.20	2.3813	10	1724	813	689
L-1790ZZ	9	17	5	0.2	15.34	11.20	2.3813	10	1724	813	—
L-1790DD	9	17	5	0.2	15.34	11.20	2.3813	10	1724	813	—
L-2090	9	20	6	0.3	16.71	12.32	2.7781	9	2123	985	699
L-2090KK	9	20	6	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	699ZZ
609	9	24	7	0.3	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368	609
609ZZ	9	24	7	0.3	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368	609ZZ
609DD	9	24	7	0.3	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368	609DD
609SS	9	24	7	0.3	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368	609SS
629ZZSD61	9	26	8	(0.6)	22.80	12.88	4.7625	7	4578	1970	629ZZ
629DDSD61	9	26	8	(0.6)	22.80	12.88	4.7625	7	4578	1970	629DD
629SSSD61	9	26	8	(0.6)	22.80	12.88	4.7625	7	4578	1970	629SS
L-1910	10	19	5	0.3	16.71	12.32	2.7781	9	2123	985	6800
L-1910DD	10	19	7	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	—
L-1910KKY05	10	19	5	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	6800ZZ
L-1910DDY05	10	19	5	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	6800DD
R-2210X3KK	10	22	6	0.3	19.40	13.40	3.1750	9	2697	1273	6900ZZ
R-2210X3DD	10	22	6	0.3	19.40	13.40	3.1750	9	2697	1273	6900DD
R-2210X3SS	10	22	6	0.3	19.40	13.40	3.1750	9	2697	1273	6900SS
6000	10	26	8	0.3	22.80	13.75	4.7625	7	4578	1970	6000
6000ZZ	10	26	8	0.3	22.80	13.75	4.7625	7	4578	1970	6000ZZ
6000DD	10	26	8	0.3	22.80	13.75	4.7625	7	4578	1970	6000DD
6000SS	10	26	8	0.3	22.80	13.75	4.7625	7	4578	1970	6000SS
L-2112	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801
L-2112KK	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801ZZ
L-2112DD	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801DD
L-2112SS	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801SS
R-2412X3	12	24	6	0.3	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901
R-2412X3KK	12	24	6	0.3	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901ZZ
R-2412X3DD	12	24	6	0.3	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901DD

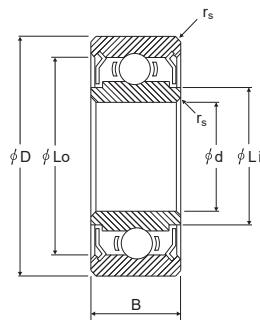
带()的不符合JIS标准。

径向深沟滚珠轴承 公制尺寸：基本型(不锈钢)

R- 系列
L- 系列
内径：1mm ~ 5mm



开放型
Radial Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

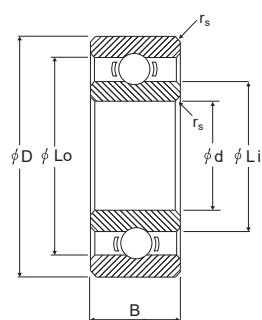
公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载 (N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
DDL-310	1	3	1	0.05	2.41	1.60	0.5000	7	80	23	681
DDR-410	1	4	1.6	0.1	3.16	2.05	0.7938	6	158	44	691
DDR-410XZZ	1	4	2	0.1	3.49	2.26	0.6350	7	125	38	—
DDR-412	1.2	4	1.8	0.1	3.16	2.05	0.7938	6	158	44	—
DDL-415	1.5	4	1.2	0.05	3.25	2.26	0.6350	7	125	38	68/1.5
DDL-415ZZ	1.5	4	2	0.05	3.49	2.26	0.6350	7	125	38	—
DDR-515	1.5	5	2	0.15	3.73	2.60	0.7938	7	184	57	69/1.5
DDR-515ZZ	1.5	5	2.6	0.15	4.03	2.60	0.7938	7	184	57	—
DDR-615	1.5	6	2.5	0.15	4.73	2.90	1.1906	6	324	97	60/1.5
DDR-615ZZ	1.5	6	3	0.15	5.06	2.90	1.1906	6	324	97	—
DDL-420	2	4	1.2	0.05	3.44	2.57	0.6000	8	125	41	672
DDL-520	2	5	1.5	0.08	4.00	2.90	0.7938	7	187	59	682
DDL-520ZZ	2	5	2.3	0.08	4.28	2.90	0.7938	7	187	59	—
DDL-520W52	2	5	2.5	0.08	4.00	2.90	0.7938	7	187	59	—
DDL-520ZZW52	2	5	2.5	0.08	4.28	2.90	0.7938	7	187	59	—
DDR-620	2	6	2.3	0.15	4.78	3.16	1.0000	7	279	89	692
DDR-620ZZY32	2	6	2.3	0.15	5.23	3.16	1.0000	7	279	89	692ZZ
DDR-620W52	2	6	2.5	0.15	4.93	3.10	1.1906	6	330	99	—
DDR-620ZZY52	2	6	2.5	0.15	5.23	3.10	1.1906	6	330	99	—
DDR-620ZZ	2	6	3	0.15	5.23	3.10	1.1906	6	330	99	—
DDR-720	2	7	2.8	0.15	5.52	3.80	1.1906	7	380	126	602
DDR-720ZZ	2	7	3.5	0.15	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
DDR-720ZZY03	2	7	3	0.15	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
DDL-625	2.5	6	1.8	0.08	4.93	3.80	0.7938	8	206	73	68/2.5
DDL-625ZZ	2.5	6	2.6	0.08	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—
DDR-725	2.5	7	2.5	0.15	5.52	3.80	1.1906	7	380	126	69/2.5
DDR-725ZZ	2.5	7	3.5	0.15	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
DDR-825	2.5	8	2.8	0.15	6.53	4.10	1.5875	6	553	176	60/2.5
DDR-825ZZ	2.5	8	4	0.15	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
DDL-630	3	6	2	0.08	4.93	3.80	0.7938	8	206	73	673
DDL-630ZZ	3	6	2.5	0.08	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—

(单位: mm)

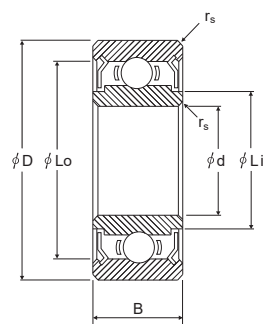
公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r 's min.	肩径		滚珠		基本额定负载 (N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
DDL-730	3	7	2	0.1	5.83	4.10	1.1906	7	384	129	683
DDL-730ZZ	3	7	3	0.1	6.13	4.10	1.1906	7	384	129	—
DDR-830	3	8	3	0.15	6.53	4.10	1.5875	6	553	176	693
DDR-830ZZ	3	8	4	0.15	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
DDR-930	3	9	3	0.15	7.23	4.80	1.5875	7	634	219	603
DDR-930ZZ	3	9	5	0.15	7.64	4.80	1.5875	7	634	219	—
DDR-930ZZY04	3	9	4	0.15	7.64	4.80	1.5875	7	634	219	—
DDR-1030	3	10	4	0.15	7.65	5.08	1.5875	7	641	226	623
DDR-1030ZZ	3	10	4	0.15	8.20	5.08	1.5875	7	641	226	623ZZ
DDL-740	4	7	2	0.08	5.93	4.80	0.7938	11	252	106	674
DDL-740ZZ	4	7	2.5	0.08	6.33	4.80	0.7938	11	252	106	—
DDL-840	4	8	2	0.1	6.93	5.20	1.1906	7	391	140	—
DDL-840ZZ	4	8	3	0.1	7.24	5.20	1.1906	7	391	140	—
DDL-940	4	9	2.5	0.1	7.48	5.20	1.5875	7	641	226	684
DDL-940ZZ	4	9	4	0.1	7.93	5.20	1.5875	7	641	226	—
DDL-1040	4	10	3	0.15	7.96	5.80	1.5875	8	708	266	—
DDL-1040ZZ	4	10	4	0.15	8.50	5.46	1.5875	8	708	266	—
DDR-1140	4	11	4	0.15	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	694
DDR-1140ZZ	4	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	694ZZ
DDR-1240	4	12	4	0.2	8.95	5.62	2.0000	7	959	347	604
DDR-1240ZZ	4	12	4	0.2	9.99	5.62	2.0000	7	959	347	604ZZ
DDR-1340	4	13	5	0.2	10.49	7.00	2.3813	7	1306	487	624
DDR-1340ZZ	4	13	5	0.2	11.04	7.00	2.3813	7	1306	487	624ZZ
DDR-1340DD	4	13	5	0.2	11.04	7.00	2.3813	7	1306	487	624DD
DDL-850	5	8	2	0.08	6.95	5.80	0.7938	13	274	130	675
DDL-850ZZ	5	8	2.5	0.08	7.26	5.80	0.7938	13	274	130	—
DDL-950	5	9	2.5	0.1	7.73	6.00	1.1906	10	495	207	—
DDL-950ZZ	5	9	3	0.1	8.04	6.00	1.1906	10	495	207	—
DDL-1050	5	10	3	0.1	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDL-1050ZZ	5	10	4	0.1	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDL-1050SS	5	10	4	0.1	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDL-1150	5	11	3	0.15	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	685
DDL-1150ZZ	5	11	5	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDL-1150W04	5	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDL-1150ZZY04	5	11	4	0.15	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDR-1350	5	13	4	0.2	10.49	7.00	2.3813	7	1306	487	695
DDR-1350ZZ	5	13	4	0.2	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695ZZ
DDR-1450	5	14	5	0.2	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	605
DDR-1450ZZ	5	14	5	0.2	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	605ZZ
DDR-1650	5	16	5	0.3	12.50	7.80	2.7781	7	1735	671	625
DDR-1650HH	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625ZZ
DDR-1650DD	5	16	5	0.3	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	625DD
DDR-1950	5	19	6	0.3	15.63	8.67	3.9688	6	2805	1060	635

径向深沟滚珠轴承 公制尺寸：基本型(不锈钢)

R- 系列
L- 系列
A- 系列
内径：5mm ~ 20mm



开放型
Radial Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载 (N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
DDR-1950ZZ	5	19	6	0.3	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	635ZZ
DDL-1060	6	10	2.5	0.1	8.73	6.95	1.1906	9	457	194	676
DDL-1060ZZ	6	10	3	0.1	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
DDL-1060DD	6	10	3	0.1	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
DDL-1260	6	12	3	0.15	9.94	7.70	1.5875	10	831	363	—
DDL-1260ZZ	6	12	4	0.15	10.48	7.70	1.5875	10	831	363	—
DDL-1260X2DD	6	12	4	0.15	10.80	7.70	1.5875	10	831	363	—
DDL-1360	6	13	3.5	0.15	10.98	8.00	2.0000	8	1083	438	686
DDL-1360ZZ	6	13	5	0.15	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
DDL-1360DD	6	13	5	0.15	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
DDR-1560	6	15	5	0.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696
DDR-1560ZZ	6	15	5	0.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696ZZ
DDR-1560DD	6	15	5	0.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696DD
DDR-1660HH	6	16	5	0.3*	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	—
DDR-1760X2	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606
DDR-1760X2ZZ	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606ZZ
DDR-1760X2DD	6	17	6	0.3	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606DD
DDR-1960	6	19	6	0.3	15.63	8.67	3.9688	6	2805	1060	626
DDR-1960ZZ	6	19	6	0.3	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	626ZZ
DDR-1960DD	6	19	6	0.3	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	626DD
DDL-1170	7	11	2.5	0.1	9.83	8.10	1.1906	9	449	199	677
DDL-1170ZZ	7	11	3	0.1	10.14	8.10	1.1906	9	449	199	—
DDL-1170DD	7	11	3	0.1	10.14	8.10	1.1906	9	449	199	—
DDL-1370	7	13	3	0.15	11.13	8.90	1.5875	11	880	414	—
DDL-1370ZZ	7	13	4	0.15	11.54	8.43	1.5875	11	880	414	—
DDL-1470	7	14	3.5	0.15	12.03	9.00	2.0000	9	1175	511	687
DDL-1470ZZ	7	14	5	0.15	12.45	9.00	2.0000	9	1175	511	—
DDR-1970	7	19	6	0.3	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	607
DDR-1970ZZ	7	19	6	0.3	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	607ZZ
DDR-2270	7	22	7	0.3	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	627
DDR-2270HH	7	22	7	0.3	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	627ZZ

*内圈倒角 0.2Min

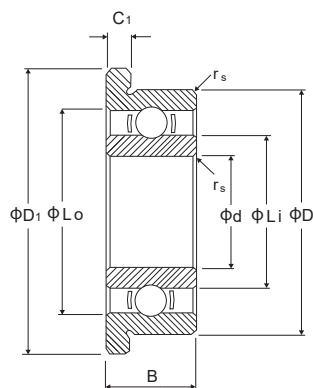
(单位: mm)

公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
									Cr	Cor	
DDL-1280	8	12	2.5	0.1	10.93	9.10	1.1906	11	506	249	678
DDL-1280ZZ	8	12	3.5	0.1	11.24	9.10	1.1906	11	506	249	—
DDL-1480	8	14	3.5	0.15	12.13	9.90	1.5875	10	819	386	—
DDL-1480ZZ	8	14	4	0.15	12.55	9.90	1.5875	10	819	386	—
DDL-1680	8	16	4	0.2	13.40	10.30	2.3813	9	1606	712	688
DDL-1680HH	8	16	5	0.2	14.23	9.68	2.3813	9	1606	712	—
DDL-1680DD	8	16	5	0.2	14.23	9.68	2.3813	9	1606	712	—
DDR-1980	8	19	6	0.3	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	698
DDR-1980ZZ	8	19	6	0.3	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	698ZZ
DDR-1980DD	8	19	6	0.3	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	698DD
DDR-2280	8	22	7	0.3	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	608
DDR-2280HH	8	22	7	0.3	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	608ZZ
DDR-2280DD	8	22	7	0.3	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608DD
DDL-1790	9	17	4	0.2	14.84	11.20	2.3813	10	1724	813	689
DDL-1790ZZ	9	17	5	0.2	15.34	11.20	2.3813	10	1724	813	—
DDL-1790DD	9	17	5	0.2	15.34	11.20	2.3813	10	1724	813	—
DDL-2090	9	20	6	0.3	16.71	12.32	2.7781	9	2123	985	699
DDL-2090ZZ	9	20	6	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	699ZZ
DDA-1510	10	15	3	0.1	13.63	11.25	1.5875	11	857	435	6700
DDA-1510ZZ	10	15	4	0.1	14.04	11.25	1.5875	11	857	435	—
DDL-1910	10	19	5	0.3	16.71	12.32	2.7781	9	2123	985	6800
DDL-1910ZZ	10	19	7	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	—
DDL-1910DD	10	19	7	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	—
DDL-1910ZZY05	10	19	5	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	6800ZZ
DDL-1910DDY05	10	19	5	0.3	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	6800DD
DDR-2210X2	10	22	6	0.3	19.08	12.40	3.1750	9	2697	1273	6900
DDR-2210X2HH	10	22	6	0.3	19.08	12.40	3.1750	9	2697	1273	6900ZZ
DDL-2112	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801
DDL-2112DD	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801DD
DDL-2112SS	12	21	5	0.3	19.22	14.40	2.3813	12	1917	1042	6801SS
DDR-2412X3ZZ	12	24	6	0.3	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901ZZ
DDR-2412X3DD	12	24	6	0.3	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901DD
DDA-2015	15	20	3.5	0.15	18.43	16.40	1.5875	14	944	582	—
DDA-2015ZZ	15	20	4.5	0.15	18.76	16.40	1.5875	14	944	582	—
DDA-2115	15	21	3.5	0.15	18.93	16.80	1.5875	14	938	581	—
DDA-2115DD	15	21	4	0.15	19.72	16.80	1.5875	14	938	581	—
DDA-2216	16	22	4	0.15	19.93	17.80	1.5875	15	969	619	—
DDA-2216ZZ	16	22	4	0.15	20.72	17.80	1.5875	15	969	619	—
DDA-2216SS	16	22	4	0.15	20.72	17.80	1.5875	15	969	619	—
DDA-2418	18	24	4	0.15	21.93	19.75	1.5875	16	988	654	—
DDA-2520	20	25	4	0.15	23.43	21.35	1.5875	17	1012	691	—
DDA-2520ZZ	20	25	4	0.15	23.84	21.35	1.5875	17	1012	691	—

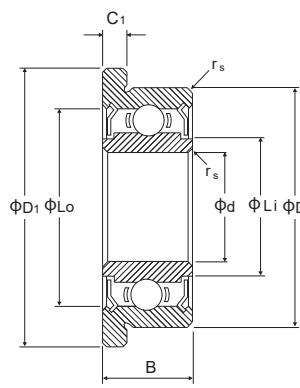
径向深沟滚珠轴承

公制尺寸：法兰型（轴承钢、不锈钢）

RF- 系列
LF- 系列
内径：1mm ~ 5mm



开放型
Radial Flanged Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Flanged Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS 公称
					外径 D1	宽度 C1	外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
											Cr	Cor	
DDLDF-310	1	3	1	0.05	3.8	0.3	2.41	1.60	0.5000	7	80	23	F681
DDLDF-415	1.5	4	1.2	0.05	5.0	0.4	3.25	2.26	0.6350	7	125	38	F68/1.5
DDLDF-415ZZ	1.5	4	2	0.05	5.0	0.6	3.49	2.26	0.6350	7	125	38	—
DDRF-515	1.5	5	2	0.15	6.5	0.6	3.73	2.60	0.7938	7	184	57	F69/1.5
DDRF-515ZZ	1.5	5	2.6	0.15	6.5	0.8	4.03	2.60	0.7938	7	184	57	—
DDRF-615ZZ	1.5	6	3	0.15	7.5	0.8	5.06	2.90	1.1906	6	324	97	—
DDLDF-520	2	5	1.5	0.08	6.1	0.5	4.00	2.90	0.7938	7	187	59	F682
DDLDF-520ZZ	2	5	2.3	0.08	6.1	0.6	4.28	2.90	0.7938	7	187	59	—
DDRF-620	2	6	2.3	0.15	7.5	0.6	4.75	3.16	1.0000	7	279	89	F692
DDRF-620ZZ	2	6	3	0.15	7.5	0.8	5.23	3.10	1.1906	6	330	99	—
DDRF-720ZZ	2	7	3.5	0.15	8.5	0.9	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
DDLDF-625ZZ	2.5	6	2.6	0.08	7.1	0.8	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—
DDRF-725ZZ	2.5	7	3.5	0.15	8.5	0.9	5.93	3.80	1.1906	7	380	126	—
DDRF-825ZZ	2.5	8	4	0.15	9.5	0.9	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
DDLDF-630	3	6	2	0.08	7.2	0.6	4.93	3.80	0.7938	8	206	73	F673
DDLDF-630ZZ	3	6	2.5	0.08	7.2	0.6	5.23	3.80	0.7938	8	206	73	—
DDLDF-730	3	7	2	0.1	8.1	0.5	5.83	4.10	1.1906	7	384	129	F683
DDLDF-730ZZ	3	7	3	0.1	8.1	0.8	6.13	4.10	1.1906	7	384	129	—
DDRF-830	3	8	3	0.15	9.5	0.7	6.53	4.10	1.5875	6	553	176	F693
DDRF-830ZZ	3	8	4	0.15	9.5	0.9	7.19	4.10	1.5875	6	553	176	—
DDRF-930ZZ	3	9	5	0.15	10.5	1.0	7.64	4.80	1.5875	7	634	219	—

(单位: mm)

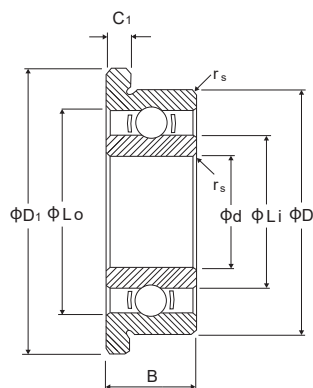
公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 $r_{s \min}$	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS 公称
					外径 D ₁	宽度 C ₁	外圈 L _o	内圈 L _i	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
											Cr	Cor	
DDRF-1030ZZ	3	10	4	0.15	11.5	1.0	8.20	5.08	1.5875	7	641	226	F623ZZ
DDLDF-740	4	7	2	0.08	8.2	0.6	5.93	4.80	0.7938	11	252	106	F674
DDLDF-740ZZ	4	7	2.5	0.08	8.2	0.6	6.33	4.80	0.7938	11	252	106	—
DDLDF-840	4	8	2	0.1	9.2	0.6	6.93	5.20	1.1906	7	391	140	—
DDLDF-840ZZ	4	8	3	0.1	9.2	0.6	7.24	5.20	1.1906	7	391	140	—
DDLDF-940	4	9	2.5	0.1	10.3	0.6	7.48	5.20	1.5875	7	641	226	F684
DDLDF-940ZZ	4	9	4	0.1	10.3	1.0	7.93	5.20	1.5875	7	641	226	—
DDLDF-1040	4	10	3	0.15	11.6	0.6	7.96	5.80	1.5875	8	708	266	—
DDLDF-1040ZZ	4	10	4	0.15	11.6	0.8	8.50	5.46	1.5875	8	708	266	—
DDRF-1140ZZ	4	11	4	0.15	12.5	1.0	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	F694ZZ
DDRF-1240	4	12	4	0.2	13.5	1.0	9.99	5.62	2.0000	7	959	347	F604
DDRF-1240ZZ	4	12	4	0.2	13.5	1.0	9.99	5.62	2.0000	7	959	347	F604ZZ
DDRF-1340	4	13	5	0.2	15.0	1.0	11.04	7.00	2.3813	7	1306	487	F624
DDRF-1340ZZ	4	13	5	0.2	15.0	1.0	11.04	7.00	2.3813	7	1306	487	F624ZZ
DDRF-1640ZZ	4	16	5	0.3	18.0	1.0	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	F634ZZ
DDLDF-850	5	8	2	0.08	9.2	0.6	6.95	5.80	0.7938	13	274	130	F675
DDLDF-850ZZ	5	8	2.5	0.08	9.2	0.6	7.26	5.80	0.7938	13	274	130	—
DDLDF-950	5	9	2.5	0.1	10.2	0.6	7.73	6.00	1.1906	10	495	207	—
DDLDF-950ZZ	5	9	3	0.1	10.2	0.6	8.04	6.00	1.1906	10	495	207	—
DDLDF-1050	5	10	3	0.1	11.2	0.6	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDLDF-1050ZZ	5	10	4	0.1	11.6	0.8	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
LF-1050ZZ	5	10	4	0.1	11.6	0.8	8.94	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDLDF-1150	5	11	3	0.15	12.5	0.8	8.63	6.40	1.5875	8	714	276	F685
DDLDF-1150ZZ	5	11	5	0.15	12.5	1.0	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
LF-1150ZZ	5	11	5	0.15	12.5	1.0	9.54	6.40	1.5875	8	714	276	—
DDRF-1350	5	13	4	0.2	15.0	1.0	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	F695
DDRF-1350ZZ	5	13	4	0.2	15.0	1.0	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	F695ZZ
DDRF-1450	5	14	5	0.2	16.0	1.0	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	F605
DDRF-1450ZZ	5	14	5	0.2	16.0	1.0	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	F605ZZ
RF-1450ZZ	5	14	5	0.2	16.0	1.0	12.14	6.88	2.3813	7	1329	508	F605ZZ
DDRF-1650	5	16	5	0.3	18.0	1.0	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	F625

注: 白底栏为轴承钢, 蓝色栏为不锈钢。

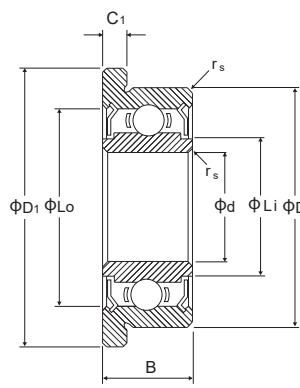
径向深沟滚珠轴承

公制尺寸：法兰型（轴承钢、不锈钢）

RF- 系列
LF- 系列
内径：5mm ~ 10mm



开放型
Radial Flanged Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Flanged Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS 公称
					外径 D1	宽度 C1	外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
											Cr	Cor	
DDRF-1650HH	5	16	5	0.3	18.0	1.0	13.41	7.80	2.7781	7	1735	671	F625ZZ
DDRF-1950	5	19	6	0.3	22.0	1.5	15.60	8.67	3.9688	6	2805	1060	F635
DDRF-1950ZZ	5	19	6	0.3	22.0	1.5	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	F635ZZ
DDLDF-1060	6	10	2.5	0.1	11.2	0.6	8.73	6.95	1.1906	9	457	194	F676
DDLDF-1060ZZ	6	10	3	0.1	11.2	0.6	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
LF-1060ZZ	6	10	3	0.1	11.2	0.6	9.04	6.95	1.1906	9	457	194	—
DDLDF-1260	6	12	3	0.15	13.2	0.6	9.94	7.70	1.5875	10	831	363	—
DDLDF-1260ZZ	6	12	4	0.15	13.6	0.8	10.48	7.70	1.5875	10	831	363	—
LF-1260ZZ	6	12	4	0.15	13.6	0.8	10.48	7.70	1.5875	10	831	363	—
DDLDF-1360	6	13	3.5	0.15	15.0	1.0	10.98	8.00	2.0000	8	1083	438	F686
DDLDF-1360ZZ	6	13	5	0.15	15.0	1.1	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
LF-1360ZZ	6	13	5	0.15	15.0	1.1	11.44	7.33	2.0000	8	1083	438	—
DDRF-1560	6	15	5	0.2	17.0	1.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	F696
DDRF-1560ZZ	6	15	5	0.2	17.0	1.2	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	F696ZZ
DDRF-1760X2	6	17	6	0.3	19.0	1.2	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	F606
DDRF-1760X2ZZ	6	17	6	0.3	19.0	1.2	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	F606ZZ
RF-1760X2ZZ	6	17	6	0.3	19.0	1.2	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	F606ZZ
DDRF-1960	6	19	6	0.3	22.0	1.5	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	F626
DDRF-1960ZZ	6	19	6	0.3	22.0	1.5	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	F626ZZ
RF-1960ZZ	6	19	6	0.3	22.0	1.5	16.26	8.67	3.9688	6	2805	1060	F626ZZ
DDLDF-1170	7	11	2.5	0.1	12.2	0.6	9.83	8.10	1.1906	9	449	199	F677

注：白底栏为轴承钢，蓝色栏为不锈钢。

(单位: mm)

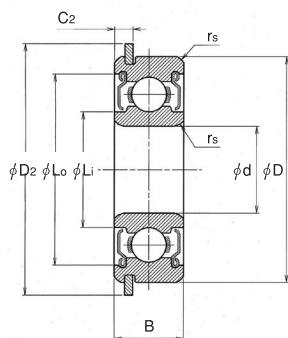
公称符号 ^注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS 公称
					外径 D ₁	宽度 C ₁	外圈 L _o	内圈 L _i	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载	
											Cr	Cor	
DDLDF-1170ZZ	7	11	3	0.1	12.2	0.6	10.14	8.10	1.1906	9	449	199	—
DDLDF-1370	7	13	3	0.15	14.2	0.6	11.13	8.90	1.5875	11	880	414	—
DDLDF-1370ZZ	7	13	4	0.15	14.6	0.8	11.54	8.43	1.5875	11	880	414	—
DDLDF-1470	7	14	3.5	0.15	16.0	1.0	12.03	9.00	2.0000	9	1175	511	F687
DDLDF-1470ZZ	7	14	5	0.15	16.0	1.1	12.45	9.00	2.0000	9	1175	511	—
DDRF-1970ZZ	7	19	6	0.3	22.0	1.5	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	F607ZZ
DDRF-1970DD	7	19	6	0.3	22.0	1.5	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	F607DD
DDRF-2270	7	22	7	0.3	25.0	1.5	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	F627
DDRF-2270HH	7	22	7	0.3	25.0	1.5	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	F627ZZ
DDLDF-1280	8	12	2.5	0.1	13.2	0.6	10.93	9.10	1.1906	11	506	249	F678
DDLDF-1280ZZ	8	12	3.5	0.1	13.6	0.8	11.24	9.10	1.1906	11	506	249	—
DDLDF-1280DD	8	12	3.5	0.1	13.6	0.8	11.24	9.10	1.1906	11	506	249	—
DDLDF-1480	8	14	3.5	0.15	15.6	0.8	12.13	9.90	1.5875	10	819	386	—
DDLDF-1480ZZ	8	14	4	0.15	15.6	0.8	12.55	9.90	1.5875	10	819	386	—
LF-1480X3ZZ	8	14	4	0.15	15.6	0.8	11.77	9.20	1.5875	11	878	386	—
LF-1480DD	8	14	4	0.15	15.6	0.8	12.70	9.90	1.5875	10	819	386	—
DDLDF-1680	8	16	4	0.2	18.0	1.0	13.40	10.30	2.3813	9	1606	712	F688
DDLDF-1680HH	8	16	5	0.2	18.0	1.1	14.23	9.68	2.3813	9	1606	712	—
LF-1680HH	8	16	5	0.2	18.0	1.1	14.18	9.68	2.3813	9	1606	712	—
DDRF-1980	8	19	6	0.3	22.0	1.5	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	F698
DDRF-1980ZZ	8	19	6	0.3	22.0	1.5	16.24	9.55	3.1750	7	2240	912	F698ZZ
DDRF-1980DD	8	19	6	0.3	22.0	1.5	16.68	10.60	3.1750	8	2463	1059	F698DD
DDRF-2280	8	22	7	0.3	25.0	1.5	18.89	10.80	3.9688	7	3297	1368	F608
DDRF-2280HH	8	22	7	0.3	25.0	1.5	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	F608ZZ
RF-2280	8	22	7	0.3	25.0	1.5	18.89	10.80	3.9688	7	3297	1368	F608
RF-2280HH	8	22	7	0.3	25.0	1.5	19.07	10.80	3.9688	7	3297	1368	F608ZZ
DDLDF-1790	9	17	4	0.2	19.0	1.0	14.84	11.20	2.3813	10	1724	813	F689
DDLDF-1790ZZ	9	17	5	0.2	19.0	1.1	15.34	11.20	2.3813	10	1724	813	—
DDLDF-1910ZZ	10	19	7	0.3	22.0	1.5	17.44	12.32	2.7781	9	2123	985	—
DDRF-2210X2HH	10	22	6	0.3	25.0	1.5	19.08	12.40	3.1750	9	2697	1273	F6900ZZ

注: 白底栏为轴承钢,蓝色栏为不锈钢。

径向深沟滚珠轴承 公制尺寸：止动环型(轴承钢)

NR-系列

内径：5mm~12mm



带防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings with locating snap ring

(单位：mm)

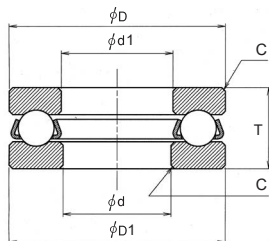
公称符号	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r/s min.	扣环		肩径		滚珠		基本额定负载(N)		参考 JIS公称
					外径	位置	防尘盖、密封		尺寸	个数 (个)	动负载 Cr	静负载 Cor	
					D2	C2	外圈 Lo	内圈 Li					
RNR-1350ZZ	5	13	4	0.2	14.8	1.00	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695ZZNR
RNR-1350DD	5	13	4	0.2	14.8	1.00	11.14	6.66	2.0000	8	1074	422	695DDNR
LNR-1360X3ZZ	6	13	5	0.15	14.5	1.10	10.48	7.70	1.5875	10	831	363	686ZZNR
RNR-1560ZZ	6	15	5	0.2	17.2	1.50	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696ZZNR
RNR-1560DD	6	15	5	0.2	17.2	1.50	13.20	7.80	2.7781	7	1735	671	696DDNR
RNR-1760X2ZZ	6	17	6	0.3	19.2	1.20	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606ZZNR
RNR-1760X2DD	6	17	6	0.3	19.2	1.20	14.70	8.22	3.5000	6	2265	839	606DDNR
626ZZNR	6	19	6	0.3	22.1	1.50	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626ZZNR
626DDNR	6	19	6	0.3	22.1	1.50	16.68	9.20	3.5000	7	2614	1053	626DDNR
RNR-4KK	6.350	15.875	4.978	0.3	18.5	1.80	13.04	8.20	2.3813	8	1470	599	—
LNR-1680KK	8	16	5	0.2	18.2	0.95	14.18	9.68	2.3813	9	1606	712	—
LNR-1680DD	8	16	5	0.2	18.2	0.95	14.18	9.68	2.3813	9	1606	712	—
608ZZNRSD06	8	22	7	0.3	25.1	2.30	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608ZZNR
608DDNRSD06	8	22	7	0.3	25.1	2.30	19.10	10.80	3.9688	7	3297	1368	608DDNR
RNR-2210X9KKSD21	10	22	6	0.3	24.7	1.62	19.40	13.40	3.1750	9	2697	1273	6900ZZNR
RNR-2412X3KK	12	24	6	0.3	26.8	1.62	21.69	14.28	3.5719	8	3082	1433	6901ZZNR

轴向滚珠轴承 公制尺寸：基本型（不锈钢）

注意：轴向滚珠轴承的公差符合 JIS 标准。关于尺寸公差，请咨询本公司。

T-DSG系列

内径：3mm~10mm



带槽

(单位：mm)

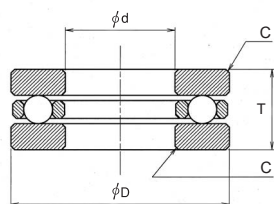
公称符号	主要尺寸						滚珠		基本额定负载 (N)	
	内径 d +0 -0.008	内径 d1 ±0.05	外径 D +0 -0.011	外径 D1 +0 -0.05	高度 T +0 -0.075	倒角 C	尺寸	个数 (个)	动负载Ca	静负载Coa
DDT-830DSG	3	3.1	8	8	3.5	0.2	2.0000	7	1788	1725
DDT-1040DSG	4	4.1	10	10	4.5	0.2	2.0000	9	1926	2218
DDT-1050DSG	5	5.1	10	10	4	0.2	2.0000	9	1926	2218
DDT-1260DSG	6	6.2	12	12	4.5	0.2	2.0000	9	1824	2218
DDT-1570DSG	7	7.2	15	15	5.5	0.3	2.3813	9	2476	3144
DDT-1680X2DSG	8	8.2	16	16	5	0.3	3.0000	9	3918	4990
DDT-1810DSG	10	10.2	18	18	5.5	0.3	3.1750	12	5119	7452

无槽

(单位：mm)

T-系列

内径：3mm~10mm



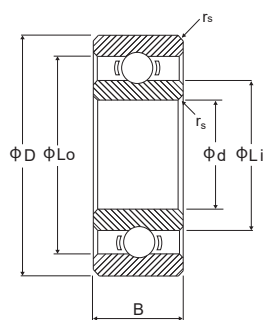
公称符号	主要尺寸				滚珠	
	内径 d +0.040 +0.020	外径 D +0 -0.011	高度 T +0 -0.075	倒角 C	尺寸	个数 (个)
DDT-830	3	8	3.5	0.2	1.1906	7
DDT-940	4	9	4.0	0.2	1.1906	8
DDT-1150	5	11	4.5	0.2	1.5875	8
DDT-1260	6	12	4.5	0.2	1.5875	9
DDT-1570	7	15	5.0	0.3	2.0000	7
DDT-1680	8	16	5.0	0.3	2.0000	8
DDT-1790	9	17	5.0	0.3	2.0000	9
DDT-1810	10	18	5.5	0.3	2.3813	9

径向深沟滚珠轴承

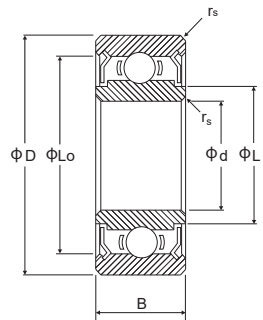
英制尺寸：基本型(轴承钢、不锈钢)

RI- 系列
(R- 系列)

内径: 1.016mm
~19.0500mm



开放型
Radial Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Shielded Ball Bearings

(单位: mm)

公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	肩径		滚珠		基本额定负载(N)	
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载
									Cr	Cor
DDRI-2X2	1.016	3.175	1.191	0.08	2.56	1.64	0.6350	6	106	28
DDRI-2 1/2	1.191	3.967	1.588	0.08	3.16	2.05	0.7938	6	158	44
DDRI-2 1/2ZZ	1.191	3.967	2.380	0.08	3.43	2.05	0.7938	6	158	44
DDRI-3	1.397	4.762	1.984	0.08	4.02	2.36	1.1906	5	264	71
DDRI-3ZZ	1.397	4.762	2.779	0.08	4.29	2.36	1.1906	5	264	71
DDRI-4	1.984	6.350	2.380	0.08	4.90	3.10	1.1906	6	330	99
DDRI-4ZZ	1.984	6.350	3.571	0.08	5.23	3.10	1.1906	6	330	99
DDRI-3332	2.380	4.762	1.588	0.08	4.13	3.00	0.7938	7	187	59
DDRI-3332ZZ	2.380	4.762	2.380	0.08	4.28	3.00	0.7938	7	187	59
DDRI-5	2.380	7.938	2.779	0.08	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRI-5ZZ	2.380	7.938	3.571	0.08	7.19	4.40	1.5875	6	563	183
DDRI-418	3.175	6.350	2.380	0.08	5.52	4.10	1.0000	7	285	97
DDRI-418ZZ	3.175	6.350	2.779	0.08	5.85	4.10	1.0000	7	285	97
DDRI-518	3.175	7.938	2.779	0.08	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRI-518ZZ	3.175	7.938	3.571	0.08	7.19	4.40	1.5875	6	563	183
DDR-2	3.175	9.525	3.967	0.3	7.65	5.08	1.5875	7	641	226
DDR-2ZZ	3.175	9.525	3.967	0.3	8.19	5.08	1.5875	7	641	226
R-2KK1	3.175	9.525	3.967	0.3	8.22	5.20	1.5875	7	641	226
R-2DD	3.175	9.525	3.967	0.3	7.89	4.68	1.5875	7	641	226
DDRI-618	3.175	9.525	2.779	0.13	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRI-618ZZ	3.175	9.525	3.571	0.13	7.20	4.40	1.5875	6	563	183
DDRI-5532	3.967	7.938	2.779	0.08	7.08	5.62	1.1906	7	391	142
DDRI-5532ZZ	3.967	7.938	3.175	0.08	7.31	5.62	1.1906	7	391	142
DDRI-5632	4.762	7.938	2.779	0.08	7.08	5.62	1.1906	7	391	142
DDRI-5632ZZ	4.762	7.938	3.175	0.08	7.31	5.62	1.1906	7	391	142
DDRI-6632	4.762	9.525	3.175	0.08	8.72	5.97	1.5875	8	712	271
DDRI-6632ZZ	4.762	9.525	3.175	0.08	8.68	5.97	1.5875	8	712	271

注：白底栏为轴承钢,蓝色栏为不锈钢。

(单位: mm)

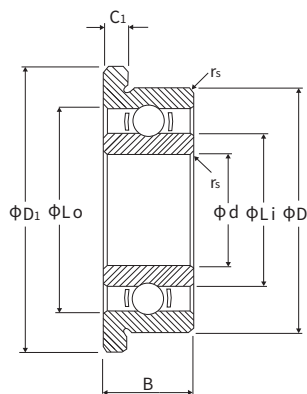
公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 $r_{s \min}$	肩径		滚珠		基本额定负载(N)	
					外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载
									Cr	Cor
RI-6632ZZ	4.762	9.525	3.175	0.08	8.72	5.97	1.5875	8	712	271
DDR-3	4.762	12.700	3.967	0.3	10.49	7.00	2.3813	7	1306	487
DDR-3ZZ	4.762	12.700	4.978	0.3	11.00	7.00	2.3813	7	1306	487
R-3HH	4.762	12.700	4.978	0.3	11.00	7.00	2.3813	7	1306	487
R-3DD	4.762	12.700	4.978	0.3	11.00	7.00	2.3813	7	1306	487
DDRI-614	6.350	9.525	3.175	0.08	8.63	7.25	1.0000	13	417	205
DDRI-614ZZ	6.350	9.525	3.175	0.08	8.88	7.25	1.0000	13	417	205
DDRI-814	6.350	12.700	3.175	0.13	10.98	8.38	1.5875	10	828	374
DDRI-814ZZ	6.350	12.700	4.762	0.13	11.55	8.38	1.5875	10	828	374
RI-814ZZ	6.350	12.700	4.762	0.13	11.55	8.38	1.5875	10	828	374
DDR-4	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
DDR-4HH	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
DDR-4SS	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
R-4KK	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
R-4DD	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
R-4SS	6.350	15.875	4.978	0.3	13.03	8.20	2.3813	8	1470	599
DDRI-1214	6.350	19.050	5.558	0.41	15.19	9.80	3.5719	6	2411	912
DDRI-1214ZZ	6.350	19.050	7.142	0.41	16.28	8.63	3.5719	6	2411	912
RI-1214ZZ	6.350	19.050	7.142	0.41	16.28	8.63	3.5719	6	2411	912
DDRI-8516	7.938	12.700	3.967	0.13	11.44	9.20	1.5875	11	878	419
DDRI-8516ZZ	7.938	12.700	3.967	0.13	11.77	9.20	1.5875	11	878	419
DDRI-1038	9.525	15.875	3.967	0.25	13.78	11.63	1.5875	12	906	477
DDRI-1038ZZ	9.525	15.875	3.967	0.25	14.16	11.63	1.5875	12	906	477
DDRI-1438	9.525	22.225	5.558	0.41	18.83	13.22	3.9688	7	3297	1368
DDRI-1438ZZ	9.525	22.225	7.142	0.41	19.89	12.05	3.9688	7	3297	1368
RI-1438	9.525	22.225	5.558	0.41	18.00	12.40	3.9688	7	3297	1368
RI-1438KK	9.525	22.225	7.142	0.41	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368
RI-1438DD	9.525	22.225	7.142	0.41	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368
RI-1438SS	9.525	22.225	7.142	0.41	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368
DDRI-1812	12.700	28.575	6.350	0.41	23.20	17.80	3.9688	9	4033	2003
DDRI-1812ZZ	12.700	28.575	7.938	0.41	24.54	15.93	3.9688	9	4033	2003
RI-1812KK	12.700	28.575	7.938	0.41	25.13	16.00	4.7625	8	5113	2387
DDRI-1212ZZ	12.700	19.050	3.967	0.25	17.49	14.90	1.5875	16	1051	662
DDRI-1458ZZ	15.875	22.225	3.967	0.25	20.69	18.10	1.5875	18	1093	742
DDRI-1634	19.050	25.400	3.967	0.25	23.84	21.25	1.5875	22	1203	894
DDRI-1634ZZ	19.050	25.400	3.967	0.25	23.84	21.25	1.5875	22	1203	894

注: 白底栏为轴承钢, 蓝色栏为不锈钢。

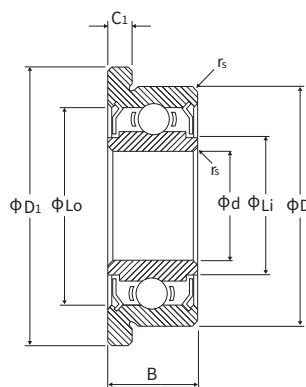
径向深沟滚珠轴承 英制尺寸：法兰型（轴承钢、不锈钢）

RIF-系列

内径：1.016mm
~9.525mm



开放型
Radial Flanged Open Ball Bearings



带防尘盖型
Radial Flanged Shielded Ball Bearings

(单位：mm)

公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载 (N)	
					外径 D1	宽度 C1	外圈 Lo	内圈 Li	尺寸	个数 (个)	动负载 Cr	静负载 Cor
DDRIF-2X2	1.016	3.175	1.191	0.08	4.343	0.33	2.56	1.64	0.6350	6	106	28
DDRIF-2 1/2	1.191	3.967	1.588	0.08	5.156	0.33	3.16	2.05	0.7938	6	158	44
DDRIF-2 1/2ZZ	1.191	3.967	2.380	0.08	5.156	0.79	3.43	2.05	0.7938	6	158	44
DDRIF-3	1.397	4.762	1.984	0.08	5.944	0.58	4.02	2.36	1.1906	5	264	71
DDRIF-4	1.984	6.350	2.380	0.08	7.518	0.58	4.90	3.10	1.1906	6	330	99
DDRIF-4ZZ	1.984	6.350	3.571	0.08	7.518	0.79	5.23	3.10	1.1906	6	330	99
DDRIF-3332	2.380	4.762	1.588	0.08	5.944	0.46	4.13	3.00	0.7938	7	187	59
DDRIF-3332ZZ	2.380	4.762	2.380	0.08	5.944	0.79	4.28	3.00	0.7938	7	187	59
DDRIF-5	2.380	7.938	2.779	0.08	9.119	0.58	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRIF-5ZZ	2.380	7.938	3.571	0.08	9.119	0.79	7.19	4.40	1.5875	6	563	183
DDRIF-418	3.175	6.350	2.380	0.08	7.518	0.58	5.52	4.10	1.0000	7	285	97
DDRIF-418ZZ	3.175	6.350	2.779	0.08	7.518	0.79	5.85	4.10	1.0000	7	285	97
DDRIF-518	3.175	7.938	2.779	0.08	9.119	0.58	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRIF-518ZZ	3.175	7.938	3.571	0.08	9.119	0.79	7.19	4.40	1.5875	6	563	183
DDRF-2	3.175	9.525	3.967	0.3	11.176	0.76	7.65	5.08	1.5875	7	641	226
DDRF-2ZZ	3.175	9.525	3.967	0.3	11.176	0.76	8.19	5.08	1.5875	7	641	226
DDRIF-618	3.175	9.525	2.779	0.13	10.719	0.58	6.88	4.40	1.5875	6	563	183
DDRIF-618ZZ	3.175	9.525	3.571	0.13	10.719	0.79	7.20	4.40	1.5875	6	563	183

(单位: mm)

公称符号注	内径 d	外径 D	宽度 B	倒角 r_s min.	法兰		肩径		滚珠		基本额定负载(N)	
					外径 D ₁	宽度 C ₁	外圈 L _o	内圈 L _i	尺寸	个数 (个)	动负载	静负载
											Cr	Cor
DDRIF-5532ZZ	3.967	7.938	3.175	0.08	9.119	0.91	7.31	5.62	1.1906	7	391	142
DDRIF-5632	4.762	7.938	2.779	0.08	9.119	0.58	7.08	5.62	1.1906	7	391	142
DDRIF-5632ZZ	4.762	7.938	3.175	0.08	9.119	0.91	7.31	5.62	1.1906	7	391	142
DDRIF-6632	4.762	9.525	3.175	0.08	10.719	0.58	8.72	5.97	1.5875	8	712	271
DDRIF-6632ZZ	4.762	9.525	3.175	0.08	10.719	0.79	8.68	5.97	1.5875	8	712	271
DDRF-3	4.762	12.700	3.967	0.3	14.351	1.07	10.49	7.00	2.3813	7	1306	487
DDRF-3ZZ	4.762	12.700	4.978	0.3	14.351	1.07	11.00	7.00	2.3813	7	1306	487
DDRIF-614	6.350	9.525	3.175	0.08	10.719	0.58	8.63	7.25	1.0000	13	417	205
DDRIF-614ZZ	6.350	9.525	3.175	0.08	10.719	0.91	8.88	7.25	1.0000	13	417	205
DDRIF-814	6.350	12.700	3.175	0.13	13.894	0.58	10.98	8.38	1.5875	10	828	374
DDRIF-814ZZ	6.350	12.700	4.762	0.13	13.894	1.14	11.55	8.38	1.5875	10	828	374
DDRF-4HH	6.350	15.875	4.978	0.3	17.526	1.07	13.04	8.20	2.3813	8	1470	599
RF-4HH	6.350	15.875	4.978	0.3	17.526	1.07	13.04	8.20	2.3813	8	1470	599
DDRIF-8516	7.938	12.700	3.967	0.13	13.894	0.79	11.44	9.20	1.5875	11	878	419
DDRIF-8516ZZ	7.938	12.700	3.967	0.13	13.894	0.79	11.77	9.20	1.5875	11	878	419
DDRIF-1438ZZ	9.525	22.225	7.142	0.41	24.613	1.57	19.89	12.05	3.9688	7	3334	1413
RIF-1438KK	9.525	22.225	7.142	0.41	24.613	1.58	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368
RIF-1438DD	9.525	22.225	7.142	0.41	24.613	1.58	19.10	12.40	3.9688	7	3297	1368

注: 白底栏为轴承钢, 蓝色栏为不锈钢。

3 其他产品

美蓓亚三美除了径向滚珠轴承以外,还制作各种组件产品。这些产品按照客户要求提供定制。

1 枢轴组件



利用美蓓亚三美的精密加工技术和先进的组装技术,实现长寿命 低扭矩 高精度的高精密机械组件。产品之中凝聚了通过不懈研究和彻底的品质管理孕育而生的先进技术,满足了当前 HDD 高密度化 高速化的要求。可使用不锈钢 铝 其他特殊材料制作。

也可使用该枢轴组件制作复合组件。

2 导轮



使用美蓓亚三美的微型滚珠轴承,作为导轮的先锋,运用了先进技术和经验的高精度导轮。

运行构件可使用非磁性材料铝、SUS303、树脂等各种材料制作。带宽标准为 4mm ~ 25.4mm,也可制作特殊尺寸。

3 滑轮



美蓓亚三美集团将各种材质和形状的滑轮以压入、粘结、压铸等方法组装到微型滚珠轴承上,形成滑轮组件。滑轮组件采用本公司自制的高精度轴承,产品具有高品质、低成本的优势。

4 特殊组件



可制作使用高精度美蓓亚三美制微型滚珠轴承的各种轴承组件。

运用美蓓亚三美的精密加工技术和轴承组装技术经验,实现了高精度、高品质化。

4 名词

1. 标准名词

ISO	国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
JIS	日本工业标准 (Japanese Industrial Standards)
ANSI	美国标准协会 (American National Standards Institute)
SAE	美国汽车工程师协会 (Society of Automotive Engineers)
MIL	美国军用标准 (Military Standard)
ASTM	美国材料与试验协会 (American Society for Testing and Materials)
ABMA	美国轴承制造商协会 (American Bearing Manufacturers Association)
BAS	日本轴承工业会标准 (The Japan Bearing Industrial Association Standards)

2. 轴承构成零件

滚珠轴承	滚珠作为滚动体,通过旋转发挥功能的轴承
滚道圈	设有滚珠滚动路径(滚道)的环状零件(内圈和外圈)
外圈	通常置于轴承室内,内侧设有轨道的滚道
内圈	通常套在轴上,外侧设有轨道的滚道
滚珠	球状滚动体
保持架	使滚珠在公转滚道上保持等间隔的零件
橡胶防尘盖	防止润滑剂泄漏或异物进入的环状橡胶盖
金属防尘盖	防止异物进入的环状金属盖
C形环	固定金属防尘盖的C型卡环

3. 尺寸、公差

公称外径	外圈外径(轴承外径)实际外径尺寸偏差的基准值
公称内径	内圈内径(轴承内径)实际内径尺寸偏差的基准值
节圆直径	轴承滚珠(滚动体)中心所构成的圈的直径
径向跳动	滚道圈半径(径向)方向的跳动
轴向跳动	滚道圈轴(轴向)方向的跳动
平行度	1个轨道圈的宽度最大值与最小值之差

4. 润滑脂

润滑脂	以润滑油为基油,加入增稠剂的半固体状润滑剂
粘度	表示润滑油粘性的单位
稠度	表示润滑脂硬度的单位
增稠剂	用于保持基油,使润滑脂维持在半固体状物质
滴点	润滑脂受热、溶化开始滴落的最低温度
离油度	基油分离的速率
皂基	用作增稠剂
基油	作为润滑基础的油
油膜	油脂在滚珠与滚道槽之间形成的膜
流动型及粘稠型	在轴承中加注润滑脂使其旋转时,润滑脂会随着滚动体的通过在滚道内散开,容易再次流回滚道的称为流动型,不容易流回滚道的称为粘稠型

5. 用途和使用方法

预压	为提高刚性、抑制跳动或冲击而事先向轴承施加的轴向负载
径向负载	施加于半径方向的负载
轴向负载	施加于轴向的负载
寿命	轴承达到无法发挥功能的状态所经过的总转数或时间
最高转速	轴承设计所决定的极限速度
配合	指轴与内圈内径、轴承室与外圈外径组合
dmn 值	节圆直径与转速的乘积
NRRO	非重复性跳动
起动扭矩	轴承开始旋转时的扭矩
旋转扭矩	轴承旋转过程中的扭矩
刚性	受到负载时抗变形的强度
固有振动	钢球的弹性振动
振动频率	轴承旋转时产生的振动
卡点	轴承起动时的阻力
重合量	预压状态下内圈与外圈重合部分的宽度尺寸
压强	滚珠与轨道面接触部的单位面积所受到的负载
合成负载	径向负载与轴向负载的复合负载
轴心偏离	轴承在设备上的组装误差

6. 损伤

滚痕	滚珠在滚道上滚动的痕迹
压痕	滚道上的塑性变形痕迹
布氏压痕	滚珠在滚道上造成的塑性变形痕迹
打痕	压痕的一种
微动磨损	微小振动造成的伴随氧化的磨损(也叫疑似压痕)
疲劳损伤	金属疲劳导致轨道槽鱼鳞状剥落
蠕变	配合面的打滑
剥落	金属疲劳在滚道槽上造成的小孔
污斑	局部烧伤
电腐蚀	通电(放电)造成的表面熔解
粗糙(梨皮状)	轨道槽和滚珠表面的剥落(类似于梨皮状的剥落)
回火色	高温造成的变色
自振音	类似蛙鸣音(保持架的自激振动音)
滚道音	滚珠在滚道中滚动的声音
化学侵蚀	油分导致树脂材料发生劣化或破损的现象

7. 游隙

径向游隙	轴承内的半径方向的间隙
轴向游隙	轴承内的轴方向的间隙
角游隙	外圈固定状态下内圈的倾斜角度
残余游隙	在轴承上组装轴和轴承室后的径向游隙(配合后的间隙)
有效游隙	考虑了温度条件的残余间隙
运转游隙	运转时的径向游隙
接触角	垂直于轴承中心轴的平面和作用于滚道圈与滚珠之间的力的作用线的夹角
公称接触角	名义上(设计上)的接触角

8. 其他

接触弹性系数	由滚珠直径和曲率半径决定的系数
接触椭圆	钢球与滚道面的接触面形状
曲率半径	滚道的半径
曲率	曲率半径与滚珠直径之比

5 附表

英制 / 公制尺寸换算表

inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm
1/64	0.3969	17/64	6.7469	33/64	13.0969	49/64	19.4469
1/32	0.7938	9/32	7.1438	17/32	13.4938	25/32	19.8438
3/64	1.1906	19/64	7.5406	35/64	13.8906	51/64	20.2406
1/16	1.5875	5/16	7.9375	9/16	14.2875	13/16	20.6375
5/64	1.9844	21/64	8.3344	37/64	14.6844	53/64	21.0344
3/32	2.3813	11/32	8.7313	19/32	15.0813	27/32	21.4313
7/64	2.7781	23/64	9.1281	39/64	15.4781	55/64	21.8281
1/8	3.1750	3/8	9.5250	5/8	15.8750	7/8	22.2250
9/64	3.5719	25/64	9.9219	41/64	16.2719	57/64	22.6219
5/32	3.9688	13/32	10.3188	21/32	16.6688	29/32	23.0188
11/64	4.3656	27/64	10.7156	43/64	17.0656	59/64	23.4156
3/16	4.7625	7/16	11.1125	11/16	17.4625	15/16	23.8125
13/64	5.1594	29/64	11.5094	45/64	17.8594	61/64	24.2094
7/32	5.5563	15/32	11.9063	23/32	18.2563	31/32	24.6063
15/64	5.9531	31/64	12.3031	47/64	18.6531	63/64	25.0031
1/4	6.3500	1/2	12.7000	3/4	19.0500	1	25.4000

温度 摄氏 / 华氏换算表

°C	°F	°C	°F
-100	-148	0	32
-90	-130	10	50
-80	-112	20	68
-70	-94	30	86
-60	-76	40	104
-50	-58	50	122
-40	-40	60	140
-30	-22	70	158
-20	-4	80	176
-10	14	90	194
		100	212

重量换算表

牛顿	千克	磅
N	kgf	lb
1	0.1020	0.2248
2	0.2039	0.4496
3	0.3059	0.6744
4	0.4079	0.8992
5	0.5099	1.1240
6	0.6118	1.3489
7	0.7138	1.5737
8	0.8158	1.7985
9	0.9177	2.0233
10	1.0197	2.2481
20	2.0394	4.4962
30	3.0591	6.7443
40	4.0789	8.9924
50	5.0986	11.2404
60	6.1183	13.4885
70	7.1380	15.7366
80	8.1577	17.9847
90	9.1774	20.2328
100	10.1972	22.4809

金属材料的物理机械性质

材料名称	比重	线性膨胀系数 0~100°C ×10 ⁻⁶	纵向弹性模量 GPa	硬度 HBW
SUJ 2	7.83	12.5	207	690
DD400	7.90	10.2	204	650
SUS440C	7.68	10.1	200	580
S25C	7.84	11.8	206	120
S45C	7.83	12.8	207	217
SUS303	8.03	17.3	193	180
SUS304	7.93	16.3	193	150
SUS416	7.75	9.9	200	—
SUS420J2	7.75	10.4	200	400
黄铜	8.40	19.1	105	—
铜	8.90	16.0	130	—
铝	2.69	24.0	70	—
ADC10	2.74	22.0	71	—
FC200	7.30	10.4	105	217
SPCC	7.86	11.7	211	70
陶瓷	3.26	1.5	301	1,470(HV)

硬度换算表

HRC	HV	HBW
68	940	
67	900	
66	865	
65	832	(739)
64	800	(722)
63	772	(705)
62	746	(688)
61	720	(670)
60	697	(654)
59	674	(634)
58	653	615
57	633	595
56	613	577
55	595	560
54	577	543
53	560	525
52	544	512
51	528	496
50	513	481
49	498	469
48	484	455
47	471	443
46	458	432
45	446	421
44	434	409

注 1: 表中的物理性质值为参考值,因材料制造商而异。

注 2: SUJ 2、DD400、SUS440C 通常用 HRC 表示,为进行比较已换算为 HBW。

5 附表

主要SI单位的换算率表 (粗线框内为SI单位)

力

N	kgf
1	1.01972×10^{-1}
9.80665	1

应力

Pa或N/m ²	MPa或N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}
1×10^6	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10
9.80665×10^6	9.80665	1	1×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1

动粘度

m ² /s	mm ² /s	cSt	St
1	1×10^6	1×10^6	1×10^4
1×10^{-6}	1	1	1×10^{-2}
1×10^{-4}	1×10^2	1×10^2	1

压力

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	kgf/mm ²	mmH ₂ O	mmHg或Torr
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
1×10^3	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	1.01972×10^{-2}	1.01972×10^{-4}	1.01972×10^2	7.50062
1×10^6	1×10^3	1	1×10	1.01972×10	1.01972×10^{-1}	1.01972×10^5	7.50062×10^3
1×10^5	1×10^2	1×10^{-1}	1	1.01972	1.01972×10^{-2}	1.01972×10^4	7.50062×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10	9.80665×10^{-2}	9.80665×10^{-1}	1	1×10^{-2}	1×10^4	7.35559×10^2
9.80665×10^6	9.80665×10^3	9.80665	9.80665×10	1×10^2	1	1×10^6	7.35559×10^4
9.80665	9.80665×10^{-3}	9.80665×10^{-6}	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-6}	1	7.35559×10^{-2}
1.33322×10^2	1.33322×10^{-1}	1.33322×10^{-4}	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.35951×10^{-5}	1.35951×10	1

扭矩

N·m	mN·m	μN·m	kgf·cm	gf·cm
1	1×10^3	1×10^6	1.01972×10	1.01972×10^4
1×10^{-3}	1	1×10^3	1.01972×10^{-2}	1.01792×10
1×10^{-6}	1×10^{-3}	1	1.01972×10^{-5}	1.01972×10^{-2}
9.80665×10^{-2}	9.80665×10	9.80665×10^4	1	1×10^3
9.80665×10^{-5}	9.80665×10^{-2}	9.80665×10	1×10^{-3}	1

6 营业网点

日本营业网点一览

美蓓亚三美株式会社

东京事务所

(客服中心 东京客户组)

〒108-8330

東京都港区三田 3-9-6

TEL: 03-6758-6748/FAX: 03-6758-6760

名古屋事务所

(客服中心 名古屋客户组)

〒460-0003

爱知县名古屋市中区锦 1-6-5 (名古屋锦城市大厦 4F)

TEL: 052-231-1181/FAX: 052-231-1157

大阪事务所

(客服中心 大阪客户组)

〒541-0053

大阪府大阪市中央区本町 1-7-7 (WAKITA 堺筋本町大厦 11F)

TEL: 06-6263-8331/FAX: 06-6263-7388

营业本部

市场营销部

〒108-8330

東京都港区三田 3-9-6

TEL: 03-6758-6746/FAX: 03-6758-6760

NMB销售株式会社

总公司

〒101-0032

東京都千代田区岩本町 1-8-15 Itohpia 岩本町一丁目大厦 7F

TEL: 03-5835-0371/FAX: 03-5835-0370

大阪营业所

〒541-0053

大阪府大阪市中央区本町 1-7-7 (WAKITA 堺筋本町大厦 11F)

TEL: 06-6260-7061/FAX: 06-6263-7388

名古屋营业所

〒460-0003

爱知县名古屋市中区锦 1-6-5 (名古屋锦城市大厦 4F)

TEL: 052-205-8841/FAX: 052-231-1157

海外营业网点一览

(亚洲)

泰国

NMB-Minebea Thai Ltd. Bangkok Office
19th Floor, Wave Place Building, 55 Wireless Road,
Lumpinee Pathumwan, Bangkok, 10330 Thailand
TEL: 66-2-253-4897/FAX: 66-2-255-2875/66-2-253-4537

新加坡

NMB Singapore Ltd. Chai Chee Factory
1, Chai Chee Avenue, Singapore 469059
TEL: 65-6278-8522/FAX: 65-6278-8477

中国

Minebea Trading (Shanghai) Ltd.
1010, Huaihai Zhong Road, Room 303, K.Wah Centre,
Xuhui District, Shanghai, 200031, China
TEL: 86-21-5405-0707/FAX: 86-21-5404-7007

Minebea (Shenzhen) Ltd.

23/F, Tower B, Kingkey 100, No.5016 Shennan Road East,
Luohu District, Shenzhen 518008, China
TEL: 86-755-82668846/FAX: 86-755-82668843 ~ 82668844

Minebea Technologies Taiwan Co., Ltd. Taipei Branch 台北分店
8F, 28 Ching-Cheng Street. Taipei, Taiwan 105,
China (Tong Tai Business Building)
TEL: 886-2-2718-2363/FAX: 886-2-2718-4092

韩国

NMB Korea Co., Ltd.
7F. JEI Bldg, 253-1, Seohyeon-Dong, Bundang-Gu, Seongnam-Si,
Gyeonggi-Do, 463-824 Korea
TEL: 82-2-557-4467/FAX: 82-2-557-4478

马来西亚

Minebea Co., Ltd. Kuala Lumpur Branch
E407, 4th Floor, East Tower Wisma Consplant 1,
No. 2 Jalan SS 16/4 47500
Subang Jaya Selangor Darul Ehsan, Malaysia
TEL: 60-3-5631-7849 ~ 52/FAX: 60-3-5631-7844
[Penang Office]
Suite: 11-H Menara Northam 55,
Jalan Sultan Ahmad Shah 10050 Penang, Malaysia
TEL: 60-4-2275681/FAX: 60-4-2275820

菲律宾

NMB-Minebea Thai Ltd. Manila Office
Unit 908-909 Tower One, Ayala Triangle, Ayala Avenue,
Makati City, Philippines
TEL: 63-2-856-1395/FAX: 63-2-813-2159

印度

NMB-Minebea India Private Limited
[Head Office]
Level-6, Regus, JMD Regent Square, M.G.Road,
Gurgaon - 122022, Haryana, India
TEL: 91-124-329-1333/FAX: 91-124-471-2001
[Chennai Office]
Level-2, Regus, ALTIUS Block, Olympia Tech. Park Guindy,
Chennai - 600032, India
FAX: 91-44-4299-4300
[Pune Office]
Level-2, Regus, Connaught Place,
Bund Garden Road, Pune - 411001
Maharashtra, India
FAX: 91-20-4014-7576

越南

Representative Office of NMB-Minebea Thai Ltd, in Hanoi
Room No.903, 9th Floor, Sun Red River Building,
No.23 Phan Chu Trinh, Hoan Kiem district, Hanoi, Vietnam
TEL: 84-43-974-4582/FAX: 84-43-974-4587

(美洲、欧洲)

美国

NMB Technologies Corporation
9730 Independence Avenue, Chatsworth, California 91311, U.S.A.
TEL: 1-818-341-3355/FAX: 1-818-341-8207

NMB Technologies Corporation Novi Office
39830 Grand River Ave. Suite B-1A, Novi, Michigan 48375, U.S.A.
TEL: +1-248-919-2255

巴西

NMB-Minebea do Brasil Importação e Comércio de Componentes
de Precisão Ltda
Rua Coronel Oscar Porto, nº 736, 5º andar, sala 53,
Bairro Paraíso, São Paulo, SP, CEP 04003-003 . Brasil
TEL: 55-11-3939-0882

英国

NMB-Minebea UK LTD. Bracknell office
Suite 2.2 Doncastle House, Doncastle Road, Bracknell,
RG12 8PE, U.K.
TEL: 44-1344-42-6611/FAX: 44-1344-48-5522

德国

NMB-Minebea-GmbH
Siemens Str. 30, D-63225 Langen, Germany
TEL: 49-6103-913-0/FAX: 49-6103-913-220

意大利

NMB Italia S.r.L.
Via A, Grandi. 39-41, 20017 Mazzo Di Rho, Milan, Italy
TEL: 39-02-939711/FAX: 39-02-939-01154

法国

NMB Minebea S.a.r.l.
5, Avenue des Bosquets, Les Ponts de Baillet, 95560,
Baillet en France, France
TEL: 33-1-34083939/FAX: 33-1-34083930

7 生产基地



总公司 / 轻井泽工厂



大城府工厂(泰国)



邦芭茵工厂(泰国)



裕廊工厂(新加坡)



菜市工厂(新加坡)



上海工厂(中国)



柬埔寨工厂(柬埔寨)



MYONIC(德国)



CEROBEAR(德国)



MinebeaMitsumi

Passion to Create Value through Difference

上海

上海市徐汇区淮海中路1010号
嘉华中心303室
TEL: 021-5405-0707

长春

TEL: 0411-8369-9920

深圳

深圳市罗湖区深南东路5016号
京基100大厦B座18楼/23楼
TEL: 0755-8266-8846 (美蓓亚)
TEL: 0755-8831-6433 (三美)

西安

陕西省西安市雁塔区二环南路西段
64号凯德广场11F 1103-17室

香港

香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华广场A座10/F 1010-11室
TEL: 852-3423-2300

全国免费统一电话

800-988-0608

北京

北京市朝阳区东三环中路乙10号
艾维克大厦2104室
TEL: 010-6568-0052

合肥

安徽省合肥市包河区芜湖路
万达广场7号楼901室
TEL: 0551-6284-4443

厦门

福建省厦门市湖里区圆山南路
806号联发电子广场B栋704室
TEL: 0592-522-4133分机109

台北

台湾台北市庆城街28号
通泰商业大楼8F
TEL: 886-2-2718-2363

大连

辽宁省大连市西岗区中山路147号
申贸大厦20楼2005B室
TEL: 0411-8369-9920

杭州

浙江省杭州市拱墅区延安路468号
经贸大楼B座810-05室
TEL: 0571-2819-3229

重庆

重庆市渝中区华盛路1号企业天地
8号楼(德勤大楼)2521室
TEL: 023-8969-8358

青岛

青岛市市南区延安三路234号
海航万邦中心801室
TEL: 0532-6897-8215

常州

TEL: 0519-8585-4299

武汉

湖北省武汉市武昌区中南路99号
保利广场A座18楼1832